

Neue philosophische Abhandlungen der baierischen Akademie der Wissenschaften.

Erster Band.



J. A. Zimermann S. E. P. et S. D. Bav. Ch. sc. Monachij

gedruckt bey Johann Paul Vötter, Kurfürstl. Hof-Akademie- und Landschafts-buchdruckern.

Vorrede.

Wir übergeben hiemit der gelehrten Welt einen neuen Band unserer Abhandlungen. Es ist unsere Pflicht von einigen dabey getroffenen Veränderungen Rechenschaft zu geben. Wir nennen sie neue Abhandlungen, weil unsere Akademie mit dem Antritt der Regierung Karl Theodors eine neue, für sie sowohl, als für alle Wissenschaften, gewiß glückliche Epoche beginnet.

Die vorigen Abhandlungen sind auf zehn Bände angewachsen. Eine gewisse Veränderung, die mitten darinn vorgenommen ward, hatte einige Un-

ord-

ordnungen, und Unbequemlichkeiten zur Folge. Diesen abzuhelfen, und zur Bequemlichkeit der Käufer haben wir uns entschlossen (obwohl die Klassen vereiniget sind, und unzertrennlich bleiben) die Gegenstände abgesöndert, und die Bände so heraus zu geben, daß die philosophischen eine eigene Reihe, und die historischen eine eigene ausmachen sollen. Warum soll man Liebhabern eines Faches auch die Schriften des andern zugleich mit aufdringen? Diese Trennung, und der neue Anfang sollte, denken wir, den Ankauf derselben ziemlich erleichtern, und unsere Absicht, die Ausbreitung nützlicher Kenntnisse, möglichst unterstützen.

Wir theilen jeden Band in zween Abschnitte. Der erste enthält die Abhandlungen, der zweyte die Preisschriften; von den gegenwärtigen müssen wir aber den zweyten Abschnitt erst künftig liefern, weil uns die Länge der Abhandlungen und die Kürze der Zeit

hier

hier abbrechen heißt. Mit dem zweyten werden wir nicht lange säumen. Unsere Thränen sind abgetrocknet, und wir sind wieder in die Sphäre unserer Thätigkeit versetzt. Karl Theodors Gesinnungen, und Eifer für Wissenschaften und Künste glänzen so sehr in den Jahrbüchern der Geschichte, daß ihr Andenken in den spätesten Jahrhunderten noch mit Ehrfurcht und Bewunderung wird gefeyert werden. — — Welche glückliche Aussichten für unsere Akademie! die ohnehin schon des entscheidenden und belohnenden Beyfalles ihres durchleuchtigsten Erneuerers würdig geachtet worden. Dieser hinreißende Gedanke, und das Glück diesen erhabenen Fürsten, der auch des geringsten Landmannes Vater seyn will, in unsern Mauern zu haben, soll für uns Aufmunterung seyn, künftig hauptsächlich solche Abhandlungen zu wählen, die praktischen Einfluß auf Stadt und Landwirthschaft, d. i. auf das Wohl des Vaterlandes haben.

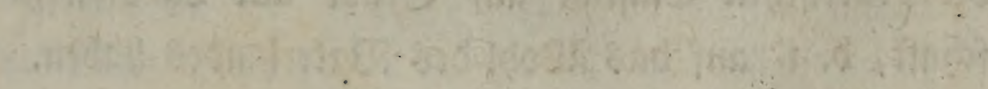
Durch

Durch die gnädigst zugesicherte Beförderung des Studiums der hierzu unentbehrlichen Naturgeschichte und Chemie haben wir die angenehmste Hoffnung unser Versprechen pünktlich erfüllen zu können.

Et tanto magis hoc, quidquid est temporis,
Futilis & caduci, si non datur factis
(Nam horum materia in aliena manu)
Nos certe studiis proferamus.

Plin.

München, den 18. Weinmonats 1778.



Des

Des
ersten Bandes
erste Abtheilung,
welche
die Abhandlungen
enthält.

Innhalt.

(*) Man wollte Hrn. Weber die Ehre dieser Erfindung streitig machen; allein sie war schon öffentlich in der Welt bekannt, und von unserer Akademie belohnt, ehe das, was er selbst S. 212. vom Pappendeckel anführt, als eine neue Erfindung von andern ausgeposaunet ward. Warum mag ihn wohl ein Physiker, bey der Erzählung seiner Versuche, nicht genannt haben?

Ildephons Kennedys,

Wirkl. geistlichen Raths,

Abhandlung

von dem

Bezoar.



§. I.

Im Jahre 1769. habe ich eine kurze Nachricht von einigen Bezoaren, hauptsächlich in Ansehung des akademischen grossen Hirschen-Bezoars in das achte Stück des Patrioten in Baiern einrücken lassen. Allein, weil dergleichen kleine, periodische Schriften nur in wenige Hände zu fallen, und eben darum leicht in Vergessenheit zu kommen pflegen: so hat die churfürstliche Akademie der Wissenschaften für nicht unnöthig erachtet, mir aufzutragen, eine vollständigere und genauere Abhandlung über diese Materie zu verfassen, welche zu seiner Zeit den übrigen akademischen Memoires einverleibet werden könnte, damit die raren und kostbaren Schäze der Natur von dieser Art, welche sie in ihrem Naturalienkabinet besitzet, den Liebhabern der Naturalgeschichte zum allgemeinen Nutzen vorgelegt werden möchten.

§. II.

Die Naturforscher haben zwar die Verschiedenheit der Bezoare in ihren physikalischen Beschreibungen und Naturaliensammlungen vielfältig angezeiget. Dessen ungeachtet däucht es mich, nicht allerdings vergebens zu seyn, wenn ich hier ein kurzes Verzeichniß der verschiedenen Gattungen von Bezoaren beysetze; theils damit ich vielen Lesern, welche die Muße oder die Gelegenheit nicht haben, die weitschichtigen Werke nachzuschlagen, in welchen solche Beschreibungen anzutreffen sind, einen kurzen Begrif von diesen sonderbaren Hervorbringungen der Natur mittheile: theils damit die besonderen Eigenschaften unserer akademischen Bezoare leichter und deutlicher vorgestellet werden mögen, da man sie mit andern Bezoaren, welche mehr bekant, und schon anderswo beschrieben sind, vergleichet.

§. III.

Der Name **Bezoar** scheinet ursprünglich arabisch, und von den europäischen Beschreibern der Naturalien aus einer verstimmelten Abstammung der Worte *Bedezahar*, *Bezarahat*, *Bezaar* gestaltet zu seyn: denn diese verschiedenen Benennungen legen die Araber in der Beschreibung ihrer Arzneyen den Körpern bey, welche uns unter dem Name **Bezoar** zugeführet werden. Spielmann *Inst. Mat. Med.* Kämpfer in amænit. exot. meynet, er komme von dem orientalischen Worte *Basahr* her. Andere leiten ihn von dem hebräischen *Bahal*, so einen Beherrscher ausdrücket, und von dem persischen *Sahr*, so Gift heißet, her, als ob er nämlich gleichsam der Bezwinger des Gifts hieße. Einige sind mit Hr. Stenzel der Meynung, er sey aus dem persischen *Pa* (wider) und *Zohar* (Gift) zusammengesetzet. Andere suchen seinen Ursprung

anderswoher. Cartheuser *Fund. Mat. Med.* Darinn aber kommen die meisten besonders die ältern Schriftsteller überein, daß der Bezoar ein Hilfsmittel wider das Gift sey. Ja in den ältern Büchern von der Apothekerkunst findet man öfters die Alexipharmaca (Arzneyen wider das Gift) mit den Bezoardischen verwechselt. Aus diesem folget, daß in einem sehr weitläuftigen Verstande zu den Bezoaren all diejenigen Materien gerechnet werden, sie mögen aus der Natur oder aus der Kunst entstehen, welche für eine Arzney wider das Gift, und wider andere gefährliche Krankheiten gehalten werden. Es gehören folglich nicht nur die natürlichen, sondern auch alle Gattungen der Mineralbezoare, welche man in den Apotheken aus Spießglasleben, aus Salpetergeiste, und aus gewissen Metallen, als aus Golde, Silber, Eisen, Zinne u. s. w. zubereitet.

Einige Naturalisten setzen auch in dieses Fach den sogenannten Erdbezoar, welcher nichts anders ist, als eine Sammlung subtiler, lockerer und nasser Erde, welche sich um einen Stein, eine Muschel, oder sonst um einen festen Körper legt, und durch einen Zufall von dem Orte der Entstehung weiters fort gewälzet wird, bis durch Anlegung einer grössern oder geringern Quantität Erde eine dickere oder dünnere Schale daraus formiret wird, welche in Länge der Zeit durch die Sonnenhitze, oder durch das unterirrdische Feuer, oder durch beyde zu gleicher Zeit einen gewissen Grad der Härte erlanget. Dieser Bezoar wird fast in allen Theilen der Weltkugel in verschiedener Größe, Farbe und Gestalt angetroffen. Er ist weiter zu nichts als zur Vermehrung eines Naturalienkabinets zu brauchen.

Zu diesen können auch die falschen oder durch die Kunst gemachten Bezoare beygesellet werden, welche aus Gewinnsucht den

Wah=

Wahren an Farbe und Schwere ziemlich ähnlich nachgemacht werden, als die *Pierres de Goa* oder *de Malacca*, von welchen unten ein mehreres vorkommen wird.

§. IV.

Im engern Verstande werden in die Klasse der Bezoare all jene harte, zusammenklebende, steinartige Materien gesetzet, welche in verschiedenen Theilen der Thiere, als in ihren Eingeweiden, Harnblasen, Nieren, Magen, Gallblasen und mehr andern Orten ihrer Leiber gefunden werden. Es sind mithin von diesem Fache jene Arten fester Körper nicht ausgeschlossen, welche sich in den Nieren und in den Harnblasen der Menschen und der Thiere gestalten, und eigentlich Steine (calculi) genannt werden.

Die Akademie besitzet einen solchen Stein, welcher in dem Niederbaierischen Gerichte Halß unweit der Stadt Passau aus der Harnblase eines Pferds im Jahre 1766. geschnitten worden ist. Die Gestalt dieses Steins fällt zwar in das Runde, doch so unregelmäßig, daß er auf einer Seite merklich platt zusammengedrückt, auf einer andern Seite aber vielmehr erhaben ist, als die sphärische Rundung fodert. (Fig. 1.) Der grössere Durchmesser des Steins a b mißet zween Pariser-Zolle und zehn Linien, der kleinere c d zween Zolle und sechs Linien. Er hat eine fast aschengraue Farbe: die äußere Rinde aber ist weißer als die zweyte, und die zweyte weißer als die dritte, welche bräunlicht aussieht. Mehrere von diesen Rinden sind nicht sichtbar, weil nur die ersten zwo von dem übrigen Körper abgeschälet sind. Er wieget fast zwanzig baierische Lothe. Seine Oberfläche ist zwar ziemlich glatt, doch geht ihr die feine und glänzende Politur der Bezoare ab. Er ist Zweifels ohne aus vielen Schalen oder Lagen, welche fest aufein-

ander gedrückt sind, zusammengesetzet: denn an dem Orte, wo er ungänz ist, sieht man deutlich, daß die erste Schale auf der zweyten, und diese auf der dritten dicht liegt.

Diese Schalen sind an der Dicke sehr ungleich: die zweyte hat kaum den achten Theil einer Linie, da die erste an einigen Orten über eine Linie, an andern Orten kaum eine halbe Linie dick ist. Auf der Oberfläche, besonders der dritten Schale, laufen etliche weißgraue Striche e e e in Gestalt der Adern kreuzweise her. Er läßt sich im Scheidwasser fast gänzlich auflösen, und giebt auf den Kohlen einen urinosen Geruch von sich. Er könnte vielleicht dienen, Versuche damit zu machen, mittelst welcher die Roßärzte auf Arzneyen kommen könnten, diese fremden und schädlichen Körper noch in den Harnblasen der lebendigen Pferde aufzulösen und abzuführen.

Die Krebsaugen, welche zu gewissen Jahrszeiten in den Meer- sowohl, als in den Flußkrebsen wachsen, und nach einer Zeit wieder verschwinden, haben hier ihren Platz: wie nicht minder alle Sorten von Perlen, welche ihren Ursprung einem zufälligen, oder, wie die mehreren Naturforscher dafür halten, einem kranken Zustande verschiedener Muscheln zuzuschreiben haben. Was die Krebsaugen sowohl als die Perlen für Wirkung in der Arzneykunst ausüben, und was die Perlen für Vortheile in der Handelschaft leisten, das ist jedermann sattsam bekannt.

Endlich können auch hier die sogenannten Ægagropilen oder Haarbälle eine Stelle finden, welche man zuweilen in dem Magen der Kühe, der Geißen, besonders der Gämsen und anderer Thiere antrift. Sie werden nach und nach aus den Haaren, welche diese Thiere mit der Zunge von der Haut abstreichen, und

mit

mit dem Speichel vermischt in den Magen herunterschlucken, zusammen gesammelt. Weil weder die Säfte, noch die Wärme, noch auch die Bewegung des Magens solche zähe und harte Materien, als die Haare sind, aufzulösen im Stande ist: so bleiben sie unverdauet; durch die klebrichte Materie des Speichels und des Magens aber stecken sie beysammen, setzen sich nach und nach aufeinander, und erhalten durch die unaufhörliche Bewegung der Eingeweide eine rundlichte Gestalt. Einige davon sind durchaus rauh, und haaricht, andere sind mit einer glatten oder auch etwas runzelichten braunen oder schwärzlichten dünnen Haut bedecket.

Unter vielen Ægagropilen, welche in dem Naturaliensaale unserer Akademie verwahret sind, ziehet jene unsere Aufmerksamkeit auf sich, (Fig. 2.) die auf der Kupferplatte vorgestellet wird. Man hat sie in dem Magen eines Ochsen aus der Schweiz gefunden. Sie ist durchaus rauh, und mit weißen, braunen und schwarzen Haaren besetzet, welche so untereinander vermischt sind, daß der ganze Ball vollkommen grau aussieht. Beyde Ende a und b sind so niedergedrücket, daß der ganze Körper eine fast sphäriodische Figur vorstellet. Der Durchmesser bey den Polen a b misset nur drey französische Zolle und drey Linien, der andere aber c d drey Zolle und sechs Linien. Mit Rechte können die Punkte a und b Polen genannt werden; denn die Ægagropile beweiset ganz deutlich, daß sie in dem Magen des Ochsen um diese zween Punkte sey gewälzet worden, und zwar beständig nach einerley Lage: denn alle Haare der Oberfläche liegen nach der nämlichen Richtung übereinander. An dem Ende a, wo die Haare so schön in die Rundung schattiret sind, als wenn man sie mit der Hand auf das künstlichste in diese Ordnung gelegt hätte, befindet sich ein drey Linien tiefes Grübchen. Sie wiegt sechs Lothe und drey Viertheile baierischen Gewichts, und ist in einem Naturalienkabinet,

nicht

nicht wegen ihres Nutzens, denn man kann sie zu nichts brauchen, sondern wegen ihrer ungewöhnlichen Größe, und wegen der besondern schönen Ordnung ihrer Haare schätzbar.

§. V.

In dem engsten und eigentlichen Verstande der Naturalisten werden zu den ächten und wahren Bezoaren nur jene Körper gerechnet, welche in gewissen Theilen verschiedener Thiere ihren Ursprung nehmen. Ich sage mit Bedacht, daß man die wahren Bezoare in gewissen Theilen der Thiere finde: denn die harten Körper, welche in den Nieren und in den Harnblasen gezeuget werden, und eigentlich Steine heißen, gehören nicht zu dieser, sondern zu der vorigen Klaße der Bezoare, wie der im 4. §. beschriebene Pferdstein.

Die ächten Bezoare sind zwar an Gestalt, Größe und Farbe, wie auch an Festigkeit und andern Eigenschaften untereinander oft verschieden: in folgenden Kennzeichen aber kommen die meisten überein.

1. Sind sie mehr oder weniger rund, selten eckicht, noch seltener mit Hervorragungen oder angewachsenen Warzen verstaltet.

2. Erlangen sie allezeit eine solche Härte, daß sie einem ziemlichen Schlage nicht weichen. Die mehreren sind was weicher als der gemeine Marmor. Wenn man ein Stück davon abbricht, so kann man solches mit den Zähnen zermalmen.

3. Weil die Bezoare nothwendigerweise nicht anders als nach und nach in den Körpern der Thiere wachsen können: so entsteht ihr Gebäude aus lauter aufeinanderklebenden Schalen, welche sich als soviele Lazen um einen Mittelpunkt anlegen.

4. Diesen Mittelpunkt der Schalen oder Lagen nennt man den Kern des Bezoars. Wenn man den ganzen Körper in zween Theile spaltet, findet man, daß der Kern mehrerntheils aus einer festen Materie, als aus einem Knolle von zusammengerollten Haaren, aus einer Nuß, aus einem Stückchen Holz, oder aus einem andern Körper bestehe.

5. In einigen Bezoaren wird der Kern durch Länge der Zeit, oder durch seine Umstände und Eigenschaften zu einem Pulver. In andern Bezoaren kleppert er, wenn man ihn bewegt, wie der Adlersstein. Der erste Fall ereignet sich, wenn die Materie des Kerns z. B. eine Nuß, eine Eichel, oder was dergleichen, schon zu faulen angefangen, ehe sie das Thier hinunter geschluckt hat: denn eine solche Materie löset sich allmählig mehr und mehr auf, bis sie endlich in Pulver zergeht. Der zweyte Fall trift ein, wenn eine nasse, und folglich eine aufgeschwollene Materie z. B. eine Thonerde den Kern des Bezoars abgiebt: denn der Thon muß durch die Wärme nach und nach eintrocknen, mithin auch kleiner werden; alsdann löset er sich von den inneren Schalen ab, wird frey, und giebt einen Schall, so oft man ihn in Bewegung setzet.

6. Die äußere Rinde sieht gemeiniglich grünlicht, grau, oder Olivenfärbig aus: doch trift man auch braune, und zuweilen röthlichte, selten vielfärbige Bezoare an.

Die

7. Die inwendigen Lagen pflegen tiefer und tiefer in das graue zu fallen: bis sie endlich um den Kern eine fast schwärzlichte Farbe erhalten.

8. Die äußere Schale ist meistentheils eben und glatt, und hat eine schöne Politur. Doch giebt es welche, deren Oberfläche eine grössere oder geringere Rauhigkeit spüren läßt.

9. Wenn man einen Bezoar zertheilt, oder ihn einem gewissen Grade der Hitze aussetzet: so springen Stücke der Schalen von ihm ab, welche mehr oder weniger klebricht sind, und dem Speichel verschiedene Farben, meistens die grüne und die gelbe mittheilen.

Diese sind die gemeinsten und hauptsächlichen Eigenschaften der Bezoare. Es wäre aber eine sehr vergebliche Arbeit, solche sämmentlich bey jedem Bezoare zu suchen, da fast ein jeder etwas besonders an sich merken läßt.

§. VI.

Wie die Bezoare eigentlich in den Leibern der Thiere wachsen, und sich so wunderbarlich gestalten; dieß ist eine Frage, welche sich nicht so leicht beantworten läßt: erstens weil man den Mechanismus dieser Handlung in den inwendigen Theilen der Thiere, so lang sie im Leben sind, unmöglich einsehen kann: zweytens weil man keine hinlängliche Kenntniß von dem Wesen und der Natur der Speise und des Trankes hat, welche die bezoartragenden Thiere zu sich nehmen, besonders in den von uns sowohl als von einander soweit entfernten Weltgegenden, wo sie ihre Nahrung suchen und finden. Dessen ungeachtet, wenn wir voraussetzen, daß

jeder Bezoar im Anfange seiner Formirung einen festen Körper zu seinem Kerne hat, und daß auf solche Weise der Kern zum ersten Hauptgrunde des Bezoars dienet: so können wir aus physikalischen Sätzen einigermassen schließen, daß der Kern entweder durch seine eigne anziehende Kraft, oder durch die an ihm klebenden zähen Säfte des Magens oder eines andern Eingeweids die umliegenden subtilen Theile der Materien, welche sich allda befinden, und zur Gestaltung der Bezoare sich schicken, an sich ziehe. Wenn nun einmal eine solche Menge gedachter Materien sich um den Kern gesammelt hat, daß er damit ringsum bedecket wird: so kann mit der Zeit daraus eine Rinde oder Schale entstehen, welche nach und nach durch die Wärme des Thiers eine gewisse Härte annimmt, und durch die beständige Bewegung des Eingeweids eine rundlichte Gestalt erlanget. Woher aber entstehen die aufeinander liegenden, und aneinander klebenden, doch nicht ineinander wachsenden Schalen oder Lagen? aus dem, was bisher vom Wachsthume der Bezoare ist angeführet worden, soll man ehender schließen, daß der Bezoar aus einem ganzen Stücke, und nicht aus verschiedenen Lagen, die sich nicht durchdringen, sondern nur dicht aufeinander liegen, müßte zusammen gesetzet seyn. Denn, wenn die zur Formirung des Bezoars taugliche Materie sich einmal um den Kern gelegt hat: so scheinet es nicht leicht begreiflich zu seyn, warum sie nicht ohne Unterlaß das homogenische, oder das sich ähnliche Wesen stetts an sich ziehen, folglich einen ununterbrochenen Körper formiren sollte. Ist vielleicht die zur Gestaltung des Bezoars erfoderliche Materie nicht allezeit in dem Leibe des Thiers zugegen? Erhält vielleicht das Thier dieselbe nur zu gewissen Jahrszeiten mit der Nahrung? Wenn dem also ist, wie es mir nicht unwahrscheinlich vorkömmt, so bin ich der Meinung, daß die bezoardische Materie während der Zeit, als sie mit dem Futter hinuntergefressen wird, und in dem Leibe des Thiers sich aufhält, sich um

den Kern versammle, von ihm angezogen werde, und an ihm kle- bend hange. Sobald aber diese Materie entweder durch die an- ziehende Kraft des Bezoars, oder durch eine andere Abführung verzehret wird, und keine neue Materie durch die Nahrung zufließt: so trocknet sich die schon gesammelte Masse des Bezoars allmäh- lig aus, sie wird hart, und erhält durch die stätte Wälzung in dem Eingeweide ihre rundlichte Gestalt und durch die Reibung ihre glatte Oberfläche. Wenn nun die Jahrszeit anrückt, zu welcher die Materie des Bezoars mit der Nahrung des Thiers von neuem vermischt zu werden anfängt: so erhält der schon zum Theile ge- staltete Bezoar einen neuen Zuwachs, und es legt sich um die vori- gen eine neue Lage oder Schale an, welche nach dem periodi- schen Abgange der bezoardischen Materie wieder Zeit gewinnt, die gewöhnliche Härte der übrigen schon verhärteten Schalen zu erlangen. Auf solche Art müßte der Bezoar von Zeit zu Zeit zu- nehmen, Lagenweise wachsen, und wechselweise seine Materie an sich ziehen, und sich austrocknen; bis er endlich aus was immer für Ursachen entweder keinen Zufluß mehr erhält; oder vielleicht aus Länge der Zeit so hart, und seine Oberfläche so glatt und poliret wird, daß die gewöhnliche bezoardische Materie, wenn sie auch im Ueberfluße in dem Eingeweide des Thiers vorhanden ist, nicht mehr daran kleben bleibt, sondern noch als naß und weich durch das Rollen von dem Bezoare abgeschnellet, und mit den übrigen in dem Eingeweide befindlichen Materien abgeführet wird.

Diese Theorie scheinen jene Striche, welche in Gestalt der Adern sich sowohl auf der Oberfläche, als auch auf den in- wendigen Schalen vieler Bezoare zeigen, nicht wenig zu bestätti- gen. Denn sie pflegen gemeiniglich sich mit der Schale, worauf sie gebildet sind, zu verlieren. Folglich haben diese Schalen nicht

nur

nur keine enge Verbindung untereinander: sondern die unteren müssen eher zu ihrer Härte gelanget seyn, als die oberen formiret worden; sonst hätte die nämliche Ader den ganzen Körper des Bezoars durchströmmet. Wenn einige Adern zwo, drey auch mehrere Schalen durchdringen, wie man es bey einigen Bezoaren antrift, so beweiset dieses nur, daß zuweilen die letzte Schale noch nicht vollkommen trocken geworden, da die nachfolgende sich anzusetzen angefangen hat. Denn in diesem Falle, welcher sich öfters ereignen kann, vermischen sich die homogenischen Theile der schon formirten aber noch weichen Adern mit der nämlichen Materie der sich von neuem anlegenden Schale. Auf solche Weise ziehen die homogenischen Materien der sich unmittelbar berührenden Schalen einander an, und gestalten nur eine einzige Ader, welche sich durch zwo oder mehrere Schalen nach Beschaffenheit der Umstände dieser Schalen ausgießen kan.

Diese Theorie von der Erzeugung der Bezoare scheinet mit dem, was Hr. Kämpfer Onom. p. 170. davon schreibt, nicht überein zu kommen. Er glaubt, " es sey wohl möglich, daß ein solcher schon ganz gebildeter Stein innerhalb des Thiers wieder aufgelöset werde, weil man gewiß weiß, daß die Steine, so lang sie noch im Magen des lebendigen Thiers liegen, niemal die steinichte oder felsichte Härte haben, wie wir sie sehen, sondern viel weicher sind, und sich einigermassen zerreiben lassen, wie das hart gekochte Gelbe des Eys, deßwegen er auch die ersten Tage vorsichtig verwahret werden muß, daß er nicht durch unbehutsames Anrühren zerbreche, oder sonst Fehler bekomme. "

Allein, wenn man die Umstände etwas reifers überlegt; so wird man, meine ich, ganz leicht finden, daß diese Stelle des Herrn Kämpfers wider meine Meinung wenig oder gar nicht streite;

denn hier redet Herr Kämpfer nur von den indianischen Bezoaren, ich aber von dem Bezoar überhaupt. Da nun die Bezoare eben so verschieden sind, als die Thiere, aus welchen sie genommen, und die Orte, wo sie angetroffen werden; so kann auch ihre Zeugung auf sehr verschiedene Art entstehen. Es können folglich einige davon auch noch in den Eingeweiden der Thiere sich weicher, andere aber härter befinden. Zudem gesteht Hr. Kämpfer selbst ein, daß der Bezoar, von welchem er redet, die Härte eines hartgekochten Eys erlange. Diese Härte aber ist mehr als hinlänglich, alle von mir oben angeführten Zustände bey der Gestaltung der so verschiedenen Bezoare zuzulassen. Mehr kann man bey einer bis daher so dunkeln Sache nicht wohl fodern, und meine Erläuterung von dem Wachsthum der Bezoare gebe ich für eine bloße Muthmassung an. Sie wird aber, wie ich hoffe, andern Naturforschern, welche besser als ich in der Naturlehre bewandert sind, Gelegenheit an die Hand geben, der Sache tiefer nachzudenken, und dadurch dieses dunkle Geheimniß der Natur in ein helleres Licht zu setzen.

§. VII.

Die natürlichste Eintheilung der ächten Bezoare mag wohl in die ausländischen und in die inländischen seyn. Die ausländischen sind entweder orientalisch, oder occidentalisch. Die orientalischen werden uns aus Egypten, Asien, China und anderen Gegenden Ostindiens zugeführet. Die Reisebeschreiber und die Naturforscher, welche von den Bezoaren gehandelt haben, sind in der Beschreibung und Nennung des Thiers nicht einig, in dessen Leibe sie gefunden werden. Die meisten halten es für eine Art der Geissen. Die Perser nennen es *Pazan*; Aldrowand, Johnston, und andere heißen es den bezoardischen Bock; Ray zählet es unter die *Gazellen* (*cornubus rectis*) Crusius legt ihm den Na-

me

me *Capricerva* bey, weil es die Geschwindigkeit des Hirschen, und die übrigen Eigenschaften der Geise besitzen soll. Tavernier behauptet, er habe zween, drey, vier und noch mehr Bezoare aus einem dergleichen Thiere auf einmal ausschneiden gesehen. Diesen Bezoar soll man nicht nur mit gutem Erfolge wider das Gift brauchen können; sondern er soll auch eine köstliche herzstärkende und schweißtreibende Arzney abgeben.

Die westindischen Bezoare erhalten wir größtentheils aus Mexico und Peru. Das Thier, von welchem sie herkommen, nennet Hermandez *Mozarma*, Johnston aber den Meerbock. An Eigenschaften werden die ost- und westindischen Bezoare gleich gehalten, außer, wie einige wollen, daß die amerikanischen an Qualität und Güte schwächer befunden werden, als die ostindischen.

Bey den Indianern sind folgende zween Bezoare gemein, nämlich der Affen- und der Stachelschwein-Bezoar. Der erste wird in dem Leibe gewisser Affen gefunden, welche Markgrave *Guariba* nennet; er wird hoch geschätzet, und ist sehr selten. Die Portugiesen zahlten einen solchen Stein von der Größe einer wälschen Nuß um 100 Rth.; daher auch eine unglaubliche Menge dieser Thiere, in Hoffnung einen solchen Schatz zu erlangen, todtgeschlagen werden. Man ist aber selten auf der Jagd glücklich, weil die wenigsten von dieser Art Affen einen Bezoar bey sich tragen. Die außerordentlichen Tugenden, welche diesem Bezoare zugeschrieben werden, haben einen so übertriebenen Werth auf ihn gesetzet, daß die Eigenthümer der gemeinen orientalischen Bezoare solche für wahre Affenbezoare auszugeben gereizet werden. Den Betrug zu decken, trägt die Aehnlichkeit, besonders der Farbe bey beyden Bezoaren vieles bey.

Den Stachelschweinbezoar nennet man öfters den Schweinbezoar (Piedra de Puerco) weil viele der Meinung waren, und noch sind, daß er von einem Thiere der Schweinart genommen werde: welches aber schlechterdings falsch ist, wie die bewährtesten Schriftsteller, so die Sache gründlich untersucht haben, beweisen, welche ihn ohne weiters dem Stachelschweine allein zueignen. Die Indianer können die Eigenschaften, und folglich den Werth dieses Bezoars nicht hoch genug preisen. Sie halten ihn für ein Heilungsmittel wider die ansteckenden Krankheiten, ja für eine allgemeine Arzney. In Europa wird er mit andern Medicamenten vermischt in den Kinderpocken zuweilen mit Nutzen eingegeben, wenn nämlich die Bezoare aus andern Eingeweiden als aus der Gallblase genommen werden: denn man weiß gewiß, daß diese letzteren in den Pocken und dergleichen hitzigen Krankheiten vielmehr schädlich als nützlich seyn würden.

§. VIII.

Die inländischen Bezoare werden in den Körpern der europäischen zahmen sowohl als wilden Thiere gezeuget. Die eigentlichen Theile des Thiers, in welchen sie gestaltet werden, sind so leicht nicht zu bestimmen: indem man sie bald in jenem Gedärme, bald in einem andern antrift. Es ist auch noch nicht gänzlich ausgemacht, zu welcher Klaße unserer Thiere die Bezoartragenden eigentlich gehören. Ich habe zwar bisher weder in den Naturaliensammlungen, noch in den Nachrichten der Reisenden andere europäische ächte Bezoare als von wiederkäuenden Thieren, z. B. von Kühen, Geisen, Hirschen und dergleichen antreffen können. Die Steine, welche aus den Harnblasen geschnitten werden, die Perlen, die Krebsaugen u. s. w. gehören nicht unter die ächten Bezoare, wie wir schon §. 4. angemerket haben.

§. IX.

Vor allen europäischen Bezoaren verdienen, in Ansehung der Arzneywissenschaft, unstreitig den Vorzug unsere kostbaren Gemskugeln, welche in dem Magen der Gemse, so sich auf den alpischen, pyrenäischen und andern hohen Gebürgen Europens aufhalten, formiret, und in den Apotheken und Naturalienkabineten fast überall verwahret werden; sie kommen weder an der Größe noch an der Gestalt, vielweniger an den Bestandtheilen vollkommen überein. Einige davon erlangen kaum die Größe einer Haselnuß, da andere die gemeinen Hühnereyer übertreffen. Ihre Figur fällt fast allezeit mehr oder weniger in die Rundung: meistentheils sind sie eyförmig, selten sphäriodisch.

Weil die kleinen Kügelchen, aus welchen das Inwendige der Gemskugeln bestehet, aus den verschiedenen Kräutern, so den Gemsen zur Nahrung gedienet haben, zusammengesammelt sind: so folget daraus ganz natürlich, daß ihre Bestandtheile sehr verschieden seyn müßen; je nachdem das Thier diese oder jene Kräuter in ihrem Aufenthalt zur Speise genossen hat. In der Medicin werden jene Sorten von Gemskugeln für die kräftigsten gehalten, welche ohngefähr von der Größe eines Hühnereyes sind, eine etwas ovale Figur haben, weder zu schwer noch zu leicht, und mit einer ziemlich harten doch elastischen, schwarzbraunen und glänzenden Haut oder Rinde überzogen sind. Hier ist der Ort nicht, daß wir uns in eine genaue Untersuchung von der medicinischen Kraft dieser Körper einlassen. Soviel wollen wir nur im Vorbeygehen sagen, daß die europäischen, wenn man einigen in der Arzneywissenschaft erfahrnen Männern Glauben beymessen darf, den Ausländischen gar nichts nachgeben, ja sie sollen in gewissen Fällen den Indianischen weit vorzuziehen seyn.

Ueberhaupt sind die Gemskugeln von den übrigen inländischen sowohl als fremden Bezoaren nicht nur an der Schwere und Härte, sondern auch an der Formirungsart sehr unterschieden; denn sie sind merklich leichter, bey weitem nicht so hart, und das Inwendige davon besteht aus mehreren oder wenigeren zusammengepreßten Kügelchen, da die Körper der andern Bezoare durch die um ihren Kern angelegten Schalen gestaltet sind, wie wir §. 6. gesagt haben.

§. X.

In den Eingeweiden unserer Rehe werden auch zuweilen Bezoare von verschiedenen Eigenschaften, Figur und Größe angetroffen. Auch die gemeinen Geise führen nicht selten eine Gattung davon bey sich. Man pflegt sie aber nicht sonderlich hoch zu schätzen: Zweifels ohne, weil ihnen die medicinische Kraft, nämlich das aromatische und balsamische Wesen abgeht, welches die Gemse mit den kostbaren Kräutern auf den hohen Bergen häufig zu sich nehmen.

§. XI.

Eine besondere Aufmerksamkeit erwecket der Ochsenbezoar, nicht zwar wegen seiner Nutzbarkeit; denn man hat ihn bisher weder zu der Hauswirthschaft noch zu einem medicinischen Gebrauche, so viel es mir bewußt ist, angewendet: wohl aber wegen seines sonderbaren Gebäudes, und weil einige Liebhaber der Naturgeschichte seine Existenz gar zu läugnen, oder aber stark daran zu zweifeln scheinen. Unter den lezten befindet sich der berühmte Naturalist M. Valmont de Bomare in seinem Diction. Nat.

Selten trift man bey den Ochsen Einen Bezoar an: meistentheils zeigen sich ihrer viele beysammen. Im Jahre 1765. hat ein Metzger zu München deren über hundert aus einem Ochsenmagen geschnitten: wovon eine ziemliche Anzahl in dem akademischen Naturalienkabinet aufbehalten wird. Die meisten davon sind rund wie a, einige oval wie b, einige auch stumpfeckicht wie c, einige endlich zusammengewachsen wie d. (Fig. 3.) Die kleinsten darunter erreichen kaum die Größe des Mohnsaamen; die mittlere sind wie die Pfefferkörnchen, und die größten gleichen den kleinen Erbsen. Sie sind zwar hart; weil aber viele davon nur aus einer dünnen Rinde bestehen, so springen diese durch einen nicht gar grossen Druck in viele Stücke auseinander. Diejenigen aber, welche mit einer dickeren Schale begabt sind (und diese sind die mehreren) widerstehen dem Druck des Fingers, und lassen sich nicht anders als mit dem Schlage eines festen Körpers zerbrechen. Inwendig sind sie alle hohl, und bey keinem, so ich aufgemacht habe, war die geringste Spur eines Kerns zu sehen; welches doch bey den meisten Bezoaren allgemein ist. Auswendig sehen sie bronzenfärbig aus. Sie haben alle eine glatte Oberfläche, und eine glänzende Politur. Sie sind so leicht, daß von den größten sechs und dreyßig auf den achten Theil eines baierischen Loths gehen.

Der Reichsritter von Köpelle Churfürstlicher Gerichtsschreiber zu Cham in Niederbaiern hat der Akademie im Jahre 1774. zween sehr merkwürdige Bezoare, so in dem Magen eines Waldochsen gefunden worden, verehret. Der größere dieser Bezoare a ist fast rund: (Fig. 4.) es versteht sich, wenn man den ganzen Körper zusammen nimmt; denn seine Oberfläche ist für sich ungleich und höckericht, indem sie aus achtzehen kleinen, runden, und ineinander gewachsenen Kügelchen zusammen gesetzet ist. An zween Orten

ten

ten scheinen die kleinen Bezoare, so zu sagen, zusammen geronnen, oder geschmolzen zu seyn. In diesen Orten ist die Haut etwas runzlicht, in den übrigen aber, wo der äußere Theil der Kügelchen noch ganz geblieben, ist die Oberfläche glatt und glänzend, und hat eine vollkommene Politur. Die Farbe davon ist bronzenfärbig, wie bey den oben beschriebenen, nur ist sie blasser, und mehr goldfärbig. Der Bezoar hat sechs Pariserlinien im Durchschnitte. Er wieget ohngefähr den achten Theil eines baierischen Loths.

Der zweyte Ochsenbezoar b ist ganz klein; er wieget kaum zwey Grane, und scheint aus vier kleinen Kügelchen entstanden zu seyn, welche aber so sehr ineinander geschmolzen sind, daß man sie scharf betrachten muß, ehe man die Fugen davon wahrnehmen kann. Sein größter Durchmesser hat nur drey französische Linien. Er ist eckicht, und an zwoen entgegengesetzten Seiten platt. An Farbe, Glanze und Politur ist er den übrigen Ochsenbezoaren ziemlich ähnlich, nur ist seine Farbe etwas dunkelbrauner.

§. XII.

Daß auch in den Leibern unserer Hirschen sich zuweilen dergleichen Körper gestalten, daß beweiset zu Genüge der besondere Bezoar, welcher in dem Naturaliensaale unserer Akademie sorgfältig verwahret wird, und an Schönheit, besonders aber an Größe alle Bezoare weit übertrift, die ich jemals zu Gesichte bekommen, oder in andern Naturalien-Verzeichnißen angemerket, bisher gefunden habe.

Ich schmeichle mir, meinen Lesern, besonders den Liebhabern der Seltenheiten der Natur kein geringes Gefallen zu erwei-

sen,

sen, wenn ich mich bey Beschreibung desselben etwas längers aufhalte, und seine Eigenschaften, soviel es der enge Raum einer physikalischen Abhandlung, und die Umstände des Bezoars selbst erlauben, weitläuftiger untersuche.

Ich gestehe es, die Begierde, eine kurze doch hinlängliche Nachricht von diesem kostbaren Schatze der Natur der gelehrten Welt mitzutheilen, hat mich aufgemuntert, diese Arbeit auf mich zu nehmen, welche mir sonst nothwendigerweise trocken, folglich unangenehm hätte fallen müssen, wenn ich nichts beyzubringen gehabt hätte, als was man bey allen Schriftstellern von Naturaliensammlungen antrift, welche schon genaue Beschreibungen sowohl von dem Bezoare überhaupt, als auch von einigen sonderbaren Gattungen desselben verfaßt haben.

Dieser Bezoar ist vor einigen Jahren auf der Herrschaft Wiesen, so zwischen Regensburg und Straubing liegt, aus dem Magen eines Hirschen, welchen man da erschossen hat, ausgeschnitten worden. Unsere Akademie hat ihn seiner Seltenheit wegen, und als ein rares Landsprodukt von der Familie des Herrn Doktor Diederichs in Regensburg um eine ansehnliche Summe Gelds käuflich an sich gebracht.

Seine Gestalt ist oval oder eyförmig, (Fig. 5.) so, daß sein größter Durchmesser a b vier französische Zolle und sieben Linien, sein kleinster aber c d vier Zolle und eine Linie austrägt. Bey beyden Enden a und b ist er merklich platt, und eingedrückt, zum stärksten bey dem Ende a. Die äußere Rinde ist in vielen Orten unganz, und gleichsam abgeschälet. Einige dieser Abschälungen, als die bey e e e und f sind schon im Leibe des Hirschen vorgegangen, und zwar eine geraume Zeit, ehe er erlegt wor-

worden ist: denn der Rand dieser abgebrochenen Schalen verliert sich allmählig auf die folgende Rinde des Bezoars, und ist durch die umwälzende Bewegung in dem Magen so schön poliret, als die übrige unbeschädigte Oberfläche, welches zweifels ohne eine lange Zeit erfodert hat. Der Bruch auf der Rinde bey g ist zu dem Ende gemacht worden, damit man einige der übrigen Häute, doch ohne den Bezoar selbst zu verunstalten, bequemer sehen, und untersuchen könnte. Die äußere Oberfläche, wo sie ganz ist, ist vollkommen glatt, und glänzt, wie ein wohl polirter Marmor. Sie hat kaum den vierten Theil einer französischen Linie in der Dicke, und schlägt in die Oliven- das ist, in die grünbraune Farbe ein. Doch zeigen sich hie und da einige Flecke daran, welche in das Braune, andere, welche in das Weißgraue, andere endlich, welche in das Dunkelgrüne fallen. Die mehreren Abwechslungen dieser Farben sind dergestalt untereinander vermischt, und verlieren sich ineinander so allmählig, daß man sie auf den ersten Anblick nicht so leicht voneinander unterscheiden kann. Nur die weißlichten Flecke, welche sich bey den abgeschälten Rinden zeigen, fallen gleich in das Aug.

Mit Bewunderung und Vergnügen muß ein Liebhaber der Natur die an vielen Orten der Oberfläche dieses Bezoars, als in h, gezeichneten schmalen und gelblichten Striche betrachten. Sie stellen so viele überaus schöne, und auf das natürlichste gebildete Adern vor. Wie weit sie in den Körper des Bezoars dringen, das kann ich eigentlich nicht bestimmen, weil ich das Inwendige davon nicht habe zu sehen bekommen. Nachdem ich vier Häute nacheinander von dem Körper abgelöset, habe ich gefunden, daß einige dieser Adern, als in i, sich noch auf der fünften Schale gezeiget haben, daß andere sich auf der dritten, andere auf der zweyten Haut verlieren, und endlich daß viele davon mit der er-

sten

sten Rinde verschwinden. Was ich bisher von Erscheinung der Adern gesagt habe, das verstehet sich nur von denen, welche auf der Oberfläche sichtbar sind; denn eine jede Schale, die ich untersucht habe, besitzet andere eigne Adern, welche mit denen auf der Oberfläche keine Verbindung haben. Viele davon laufen kreuzweise übereinander, doch ohne eine gesetzte Ordnung zu halten. Gegen der Mitte des Bezoars sind die mehreren etwas breiter, und nehmen allmählig ab, bis sie gänzlich verlohren gehen. Viele schießen in kürzere oder längere, in breitere oder schmälere Aeste aus. Eine davon ist merkwürdig; denn sie ist in der Mitte in zween Theile gespaltet, ohne daß die Oberfläche des Bezoars dadurch an der Glatte ihrer Politur den mindesten Schaden leidet; nicht anders als wenn sie mit einer Glasur überzogen wäre.

Die vier Schalen, so ich von dem Körper des Bezoars abgesöndert habe, sind weder an der Dicke noch an der Farbe einander gleich. Die erste ist unter allen die stärkeste, darauf kömmt die dritte, die zweyte ist merklich dünner. Die zweyte fällt in das weißgraue, die dritte zeiget mehr gelbes, und die vierte ist grau. Darf man daraus schließen, daß die inwendigern Schalen durch Länge der Zeit nach und nach eine dunklere Farbe angenommen haben?

§. XIII.

Ist dieser Bezoar mit einem Kern versehen oder nicht? aus wem bestehet eigentlich dieser Kern? und wieviel Schalen haben sich um ihn gelegt? Diese Fragen müßen so lang unbeantwortet bleiben, solang der Bezoar selbst ganz bleibet. Solchen aber eines blossen Vorwitzes willen voneinander zu schneiden, und folglich zu verderben, wäre wohl ewig Schade, ja in der Sprache eines

Na=

Naturalisten unverantwortlich. Ein Naturforscher begnüget sich mit dem, daß er durch die abgehobenen Schalen, von welchen §. 12. die Rede war, sich zuverläßig versichern kann, daß dieser, wie die meisten ächten Bezoare, aus vielen aufeinander liegenden Schalen oder Lagen zusammengesetzet und gestaltet ist.

§. XIV.

Der Hirschenbezoar wieget zwey Pfunde und vierzehn Lothe baierischen Gewichts, welches, wie bekannt ist, für eines der schwersten Gewichte in Deutschland gehalten wird. Da man nun gewohnet ist, das Gewicht der Bezoare nicht nach Pfunden, sondern nur nach Unzen zu schätzen, und ihre Größe nicht mit Zollen, sondern mit Linien zu messen: so wäre es gar nicht zu verwundern, wenn seine Aechtigkeit von manchem Naturforscher in Zweifel gezogen würde. Es ist wahr, daß die mehreren fremden Gäste, denen ich unser Naturalienkabinet zu weisen die Ehre hatte, und deren viele in der Naturgeschichte wohl zu Hause waren, beym ersten Anblicke unsers Bezoars über seine außerordentliche Größe sowohl als über seine unerwartete Schwere gestutzet haben. Sobald sie ihn aber mit Augen, welche die physikalischen Hervorbringungen der Natur zu betrachten gewohnet sind, angesehen, und all seine Umstände und Eigenschaften scharf untersucht haben: so haben sie offenherzig eingestanden, daß dieser Körper seiner ungewöhnlichen Schwere und Größe ohnerachtet, ein wahres Werk der Natur sey, und daß er ohnmöglich durch die Kunst auf eine der Natur so vollkommen ähnliche Weise hätte nachgemacht werden können.

§. XV.

Weil ich mir aber ein Geschäft daraus mache, die Aechtigkeit unsers Bezoars auch denjenigen zu beweisen, deren Umstände es nicht erlauben, ihn mit eignen Augen zu untersuchen: so habe ich ihn allen den Proben unterworfen, welche die parisische Encyclopedie angiebt, die wahren und natürlichen Bezoare von den falschen, und durch die Kunst verfertigten zu unterscheiden.

Die falschen Bezoare oder die sogenannten *Pierres de Goa, de Malacca* und dergleichen, wie man sie in der Naturgeschichte und in den Reisebeschreibungen findet, werden aus einem Teige gemacht, welchen man aus einer Vermischung von zu Pulver zerstossenen Meer- oder Flußkrebsaugen, oder auch von deren Schalen, von auf Porphir zermalmten Austerschalen, von Musk, Ambra, und dergleichen wohlriechenden und balsamischen Spezereyen bereitet. Dieser Teig wird in Stücke von verschiedener Größe getheitheilet, und entweder in Kugeln, welche den ächten Bezoaren ziemlich ähnlich und gleich sehen, gestaltet, oder, um den Betrug noch besser zu verhüllen, so werden die Stücke des Teigs mit einer hölzernen Walze ganz dünn auseinander gebreitet, mit einem fließenden Gummi oder sonst mit einer klebenden Materie, damit der ganze Körper fest zusammen halte, beschmieret, und alsdenn Lagenweise um einen willkührlichen Kern gewickelt, und alle Ritze der Oberfläche auf das genaueste ergänzet, und sauber poliret. Zuletzt wälzet man zuweilen einen solchen Bezoar in einem Goldstaube.

Nach Vorschrift der Encyclopedie stieß ich auf den Bezoar 1. eine glühende spitzige Nadel, und zwar an verschiedenen

Or-

Orten, nachdem ich sie allezeit von neuem gewärmet habe. Die Oberfläche des Bezoars blieb jedesmal unverletzet; da eine auf solche Weise zubereitete Nadel in den Körper eines durch die Kunst nachgemachten Bezoars ganz leicht und tief hinein zu dringen pflegt. Ja sie ließ nicht einmal jenen dunkelbraunen Fleck zurücke, welchen sie gewöhnlich auf den ächten Bezoaren hinterläßt, glaublich, weil die Hitze der Nadel eher vergangen, als sie eine sichtbare Wirkung auf einen so großen Bezoar hat ausüben können. Um also hinter die Wahrheit dieser Probe besser zu kommen, nahm ich anstatt der spitzigen Nadel ein Eisenstängchen von ohngefähr einer Linie im Durchschnitte, feilte die Spitze glatt, machte es auf brennenden Kohlen glühend, und hielt es über eine Minute lang an dreyen verschiedenen Orten der Oberfläche des Bezoars. Wo die Oberfläche sehr dunkelgrün ist, da hinterließ das heiße Eisen nicht das geringste kennbare Zeichen, wo aber die Farbe der Oberfläche was gelber aussieht, da war eine braunlichte Mase ganz sichtbar. Wo endlich die Oberfläche gelb ist, da drückte das glühende Eisen einen schwarzbraunen Fleck ein, welcher aber sich gar nicht tief in den Körper des Bezoars drang, sondern nur die äußere Rinde färbte.

2. Nahm ich eine geringe Quantität von ungelöschtem Kalke, streuete solchen auf ein weißes Papier, schabte etwas Pulver vom Bezoare mit einer Messerspitze auf den Kalk, und rieb das Messer etwelchemale fest darüber her. Nach der Mischung des Kalks mit dem bezoardischen Pulver erschien das Papier, als wenn man es mit einer schwachen gelben Farbe überstrichen hätte.

3. Verfuhr ich auf die nämliche Art mit pulverisirter Kreide, und das Papier ward nach der Mischung dunkelbraun.

4. Warf ich ein wenig von dem abgeschabten Pulver des Bezoars anfangs in kaltes Brunnenwasser, darauf in ein siedendes. In beyden Fällen sank das Pulver, sobald es naß geworden, zu Boden, und blieb da unaufgelöset. Den Erfolg der drey letzten Versuche, wie sie bey unserm Bezoare ausgefallen sind, fodert die Encyclopedie bey einem wahren Bezoare.

Die übrigen von der Encyclopedie vorgeschlagenen Proben der Eigenschaften und Kennzeichen eines ächten Bezoars, als da sind, seine weder zu lichte noch zu dunkle Farbe, die Feine seiner Materie, seine glatte und polirte Oberfläche, die feste Aneinanderklebung seiner Schalen und dergleichen mehr, finden sich auf das genaueste bey dem akademischen Bezoare ein. Der Verfasser des Artikels **Bezoar** in der Encyclopedie gestehet selbst, daß diese und noch andere Unterscheidungszeichen zwischen den ächten und unächten Bezoaren, welche häufig bey den Schriftstellern vorkommen, bey weitem nicht so zuverläßig sind, daß man mittelst derselben bey Untersuchung eines Bezoars einen untrüglichen Ausspruch fällen könne; denn die Verfälscher der Bezoare wissen durch die Uebung, und durch Anwendung verschiedener Materialien ihre betrügerische Kunst so weit zu treiben, daß nicht selten die gemachten wie die natürlichen Bezoare alle diese Proben aushalten.

§. XVI.

Ohne mich also länger mit der Untersuchung von der Aechtigkeit des akademischen Bezoars aufzuhalten, wovon ich, und alle Kenner, so ihn je gesehen haben, nicht den geringsten Zweifel hegen können; will ich hier die übrigen Versuche, welche ich mit demselben auf das sorgfältigste angestellet habe, hersetzen.

1. Um

1. Um die eigentliche Güte der Materie des Bezoars, soviel als es bey dergleichen Fällen thunlich ist, zu bestimmen, nahm ich eine neue, feine, dreyeckichte, englische Feile, fuhr damit über die Oberfläche der ersten Schale viermal, und zwar mit einem ziemlich starken Anhalten, ohne diese Schale im geringsten verletzen zu können. Die Ursache dieses Widerstands mag wohl nicht die eigentliche Härte des Bezoars, sondern vielmehr die starke Politur dieser oberen Schale seyn: denn das nämliche erfährt man bey dem polirten Marmor, und allen glatt geschliffenen, und polirten Steinen, weil nämlich die rauhen und hervorragenden Theile dergleichen Oberflächen durch das Schleifen und Poliren so stark abgestossen worden, daß die obschon scharfe Zacken oder Zähne der Feile sie nicht eher anzugreifen im Stande sind, sondern über sie so lange glitschen müssen, bis sie nach wiederholten Streichen die Politur durchdrungen haben. Beym fünften Feilstrithe gab die Politur nach, und die folgenden Schalen ließen sich ziemlich leicht durchfeilen. Nach verschiedenen Versuchen, so ich mit der nämlichen Feile auf mehrere Steine angestellet habe, schätze ich die wahre Härte unseres Bezoars zwischen dem gemeinen Marmor und dem deutschen Alabaster so, daß er den Alabaster an Härte ein wenig übertreffe, dem Marmor aber nicht völlig gleich komme.

2. Das abgefeilte Pulver läßt sich doch mit einem Knarren, ohngefähr wie ein sandigter Kalkstein, zwischen den Zähnen zermalmen; der Speichel erhält davon eine schwache grüngelbe Farbe, und der Geschmack ist merklich urinos.

3. Weil der Bezoar weder durch eine gelinde Wärme, noch durch ein starkes Reiben die geringste Spur eines Geruchs von sich merken ließ: so legte ich von dem abgeschabten Pulver

so

so viel, als eine kleine Messerspitze halten kann, auf ein dünnes, aber nicht verzinntes Eisenblech, und setzte solches auf glühende Kohlen. So lang das Pulver seine natürliche weißgraue Farbe behielt, welches ohngefähr eine Minute lang daurte, gab er einen fast schwefelhaften aber sehr schwachen Geruch von sich; wie aber das Pulver kastanienbraun zu werden anfieng, roch es ohngefähr wie ein angezündetes Horn. Dieser Geruch hielt an, bis das Pulver kohlschwarz geworden, worauf er gänzlich verschwand. Zu letzt brannte das Pulver zu einer weißbraunen Asche aus, welche ohne Geruch war, aber etwas salzhaft schmeckte. Die Qualität dieses Salzes zu bestimmen, erlaubte mir die geringe Quantität der Asche nicht. Wenn ich mich nicht betrogen habe, so war der Geschmack dem Salmiak nicht unähnlich.

4. Wir haben §. 15. angemerkt, daß weder das kalte, noch das warme Wasser diesen Bezoar aufzulösen fähig sey. Er führet folglich nur eine sehr geringe Quantität Salzes bey sich; denn das Wasser, wie bekannt ist, löset das Salz auf; oder dieses Salz müßte dergestalt mit den übrigen Bestandtheilen des Bezoars vermenget, und verbunden seyn, daß man es auf diese Weise von ihnen nicht absöndern könnte. Aus eben dieser Ursache sollte man dafür halten, daß unser Bezoar nichts, oder wenigstens nicht gar viel von einer gummosen Materie in sich enthalte; denn die Gummi zergehen im warmen Wasser. Ich wollte daher erfahren, was der Weingeist für eine Wirkung auf ihn ausüben möchte. Zu dem Ende warf ich eine geringe Quantität von seinem Pulver in ein Glas, worein ich zuvor den Geist gegossen hatte. Nach dreymal vier und zwanzig Stunden fand ich das Pulver nur in dem verändert, daß es ums Kennen bräuner aussah, als zuvor; welches im Wasser nicht geschehen ist. Durch diese Veränderung der Farbe wäre ich fast auf die Gedanken ge-

kom-

kommen, daß der Weingeist das Pulver wirklich angegriffen, und zum Theile aufgelöset hätte, und folglich, daß der Bezoar eine öhlichte, seifenhafte oder salzichte Materie bey sich führen müße. Ich ließ also das Glas sammt dem Pulver und dem Weingeiste noch sechs Tage auf dem warmen Ofen stehen, um zu sehen, ob die braune Farbe zunehmen, und sich ein Wölkchen um oder über das Pulver gestalten möchte; wie es bey dergleichen Auflösungen gemeiniglich zu geschehen pflegt. Allein alles blieb im alten Zustande. Es löset also der Weinstein unsern Bezoar wenig oder gar nicht auf, folglich muß er wenig oder nichts von gedachten Materien in sich halten.

5. Die sauren Säfte aus dem Pflanzenreiche greifen den Bezoar nach Beschaffenheit seiner Umstände mehr oder weniger an. Obst= Bier= und Weinessig hinterlassen auf seiner äußeren Rinde kein Merkmal einer Auflösung, solang der Bezoar kalt ist: wird er aber nur ein wenig erwärmet, so drücken alle drey vorgemeldte Säfte, hauptsächlich der Weinessig, braungelbe Flecke auf die Rinde ein, welche aber nach etlichen Tagen wieder verschwinden, einige davon eher, andere später. Das Pulver von dem Bezoar wird fast gänzlich in diesen Säften, besonders wenn sie einen gewissen Grad der Wärme erlanget haben, doch sehr langsam aufgelöset. Die nämlichen Versuche habe ich auch mit dem Lemonisafte, und fast mit gleichem Erfolge vorgenommen, außer daß die Wirkung sich merklich schwächer geäußert hat.

6. Ich goß drey bis vier Tropfen Scheidwasser auf die auswendige Haut des Bezoars; sie verwandelte augenblicklich darauf ihre olivenbraune in eine dunkelgelbe Farbe. Ich merkte aber in dem Bezoare nicht die geringste Bewegung, weder eine Aufwal=

wallung, noch minder aufsteigende Luftblasen, auch nicht die mindeste Wärme. Das letzte war nicht zu erwarten, weil die Größe des ganzen Bezoars zu der kleinen Quantität des Scheidwassers in keinem merklichen Verhältniße stund. Darauf warf ich etwas von dem abgeschabten Pulver in ein kaltes, und eben soviel davon in die nämliche Quantität warmen Scheidwassers. In beyden wurde das Pulver augenblicklich, und zwar ohne kenntlichen Unterschied, angegriffen. Es stiegen unzählbar viele Luftblasen in die Höhe, und die ganze Masse ward trübe; so sich nicht eher setzte, bis das Pulver vollkommen aufgelöset war. Die bloße Hand hatte den Unterschied der durch die Aufwallung der bezoardischen Materie verursachten Wärme nicht abnehmen können, weil die Quantität des Pulvers zu gering gewesen, dem Glase, ob es schon nicht dick war, nebst dem Scheidwasser eine solche Hitze mitzutheilen. Ich stieß daher in die Masse, so aus dem kalten Scheidwasser entstanden ist, ein muschenbrökisches mit Quecksilber gefülltes Thermometer. Der Mercurius stieg gleich um drey Grade, und blieb stehen. Es ist mithin eine wahre Erhitzung durch die Wirkung des Scheidwassers auf dem Bezoar erfolget.

7. Ich halte es für überflüßig, die übrigen Versuche, so ich mit andern sauren Säften aus dem Mineralreiche, als mit Vitriolgeiste, Goldscheidwasser, Vitriolöhle und dergleichen vorgenommen habe, anzuführen. Denn ihre Wirkung auf den Bezoar war fast die nämliche, welche sich mit dem gewöhnlichen Scheidwasser zugetragen hat. Nur ist zu merken, daß die Flecke, welche durch die mineralische Säure auf die Oberfläche des Bezoars eingedrücket worden, beständig blieben, jene aber, welche die Pflanzensäure verursachet hat, bald wieder vergiengen, wie wir in diesem

§.

§. gesehen haben: daß zweytens durch eben diese Mineralsäure die natürliche Politur der Oberfläche des Bezoars gänzlich aufgehoben wird, und die Haut an diesen Orten dem Auge sowohl als dem Fühlen ungleich und rauh vorkömmt, welches die vegetabilische Säure auf den Bezoar auszuüben nicht im Stande ist.

Diese mit den vegetabilischen und mineralischen Säuren angestellten Versuche erproben meines Erachtens sonnenklar, daß wenigstens ein (vielleicht nur kleiner Theil) unsers Bezoars aus einer nach und nach in dem Magen des Hirschen gesammelten alkalischen Materie entstanden sey: indem diese Säfte auf die nämliche Art auf den Bezoar wirken, wie sie auf andere alkalischen Körper zu wirken pflegen.

§. XVII.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß ein so grosser Körper, als dieser Bezoar ist, aus einerley Partiklen bestehe, sondern vielmehr, daß er aus einer Vermischung vieler unter sich verschiedener Materien zusammen gesetzet sey: wie sein Horn- und Schwefelgeruch, sein Salmiakgeschmack, seine durch eine Vermischung mit Kalk und Kreide verursachte Veränderung der Farbe, und seine übrigen Eigenschaften, welche wir in den vorigen §. 15. und 16. berühret haben, sattsam bezeugen. Vielleicht hat unser Bezoar seine mehreren Bestandtheile, wie die anderen Steine der Thiere, einer kalkartigen, absorbirenden und zum Theile alkalisch gemachten Erde zuzuschreiben. Sage, den H. Prof. Bechman deutsch herausgegeben, hat in seinen chemischen Untersuchungen verschiedene Mineralien auch den Bezoar analisirt, und gefunden, daß er aus Wasser, aus gemeinem Salmiack, aus einer geringen Menge Oehl, welches mit einer glasartigen Erde verbunden ist, bestehe.

Allein hier kömmt die alte Frage wieder hervor: ist die Vermischung aller Bezoare einerley? Da dieses auf keine Weise bejahet werden kann: so kann auch die wesentliche Natur aller Bestandtheile unsers Bezoars unmöglich mit einer physikalischen Gewißheit bestimmet werden, bis sie auf eine chemische Art untersucht worden. Dieses ist aber nicht anders ins Werk zu stellen, als mit grossen Stücken des Bezoars. Da aber unser Bezoar noch fast ganz ist, und wie schon §. 13. gemeldet worden, als ein rares Landsprodukt, welches in vielen Jahrhunderten, ja vielleicht zu keiner Zeit wieder zu ersetzen seyn würde, ganz bleiben muß: so bin ich gezwungen, hier meinen Untersuchungen ein Ende zu machen, und mich zu einigen Anmerkungen über die Eigenschaften der Bezoare überhaupt zu kehren, welche mit dieser Abhandlung eine Verbindung zu haben scheinen.

§. XVIII.

Wie hoch unsere Voreltern noch im vorigen Jahrhunderte die grossen Tugenden des Bezoars als eines Arzneymittels geschätzet haben, das bezeigen die übertriebenen Lobsprüche, welche man in den ältern physikalischen und medicinischen Büchern allenthalben davon lieset.

Die Indianer sind noch bis auf den heutigen Tag so sehr von der Unfehlbarkeit und Allgemeinheit seiner Heilungskraft eingenommen, daß sie ihn als eine sichere Arzney wider alle mögliche Krankheiten des menschlichen Körpers vorzuschreiben kein Bedenken tragen. Unsere Marktschreyer vergessen auch nicht, den Bezoar unter ihren wunderwirkenden Heilungsmitteln anzurühmen. Die holländischen Juden sind in dieser Kunst ausgemachte Meister. Ein Jud zu Amsterdam, schreibt Hr. Valmont de Bomare in seinem

Dic-

Dictionaire Rais. de l'Hist. Nat. zeigte mir einen Bezoar von der Größe ohngefähr eines kleinen Taubeneyes, welchen er mir nicht anders als um sechs tausend französische Livres zu verkaufen anbott. In diesem Lande, nämlich in Holland, fährt H. Valmont fort, sind die Leute, welche mit der Pest, oder sonst einer ansteckenden Krankheit behaft zu seyn glauben, gewohnet, den blosen Gebrauch eines ächten Bezoars täglich um 10. französische Livres und eben soviel Sols zu vermiethen. Sie tragen ihn um den Hals als ein Amulet, und glauben dadurch von allem Anfalle solcher Krankheiten sicher zu seyn; auf die nämliche Weise, wie mancher bey uns und in andern Ländern die Schwachheit hat, dergleichen Specifiken, oder eigentliche Mittel wider gewisse Leibsgebrechlichkeiten als bewährte Arzneyen bey sich zu tragen; z. B. den grünen Edelgestein, welchen man *Jade* nennt, wider Stein und Gries, den Adlersstein die Geburt bey schwangern Weibern zu befördern und dergleichen mehr.

Zu unsern aufgeklärten Zeiten, da die mehreren Vorurtheile von den wahren Gelehrten aus der Heilungswissenschaft verbannet sind, und die aberglaubischen Gebräuche nur verlacht werden, hat die Heilungskraft der Bezoare sehr viel an ihrer Achtung verlohrn. Daher sie auch heut zu Tage von den erfahrnen Aerzten als eine Universalmedicin gänzlich verworfen, und nicht anders als in Vermischungen mit andern Arzneyen, und dieses nur selten, den Kranken eingegeben werden.

§. XIX.

Ich will hierdurch nicht in Abrede stellen, daß der Bezoar, wenn er gehörig zubereitet, oder mit andern Medicamenten in der Apotheke vermischt wird, in gewissen Krankheitsumständen gute

Dienste leisten könne, folglich allerdings eine Stelle in den Dispensatorien verdiene.

Nach Beschaffenheit seiner Bestandtheile kann er ohne Zweifel in verschiedenen Krankheiten als ein Heilungsmittel mit Nutzen gebraucht werden: z. B. wenn er, wie unser Hirschenbezoar, grossen Theils aus einer kalkartigen absorbirenden Materie besteht, so kann er seiner Natur gemäß die sauren schädlichen Säfte der kranken Körper an sich ziehen, und diese dadurch wieder in den natürlichen Gesundheitsstand setzen. Aus eben diesem Grunde darf man schließen, daß der Bezoar durch Austreibung des Schweißes die bösartigen fremden Materien aus den ungesunden Leibern zu treiben vermag.

Ist die Masse des Bezoars z. B. eines orientalischen aus einer beträchtlichen Quantität balsamischer, aromatischer und dergleichen Heilungsmaterien zusammen gesetzet; so mag ein solcher auch wider das Gift, die Pest und andere ansteckende Seuchen die schönsten Curen ausüben, er mag alsdenn allein oder mit andern Arzneyen gebraucht werden. Nur soll man ihm keine außerordentliche vielweniger wunderthätige Heilungskraft zueignen, welche durch andere Hilfsmittel nicht eben so gut ersetzet werden könnte.

§. XX.

Was hier von dem Bezoare als einem Hilfsmittel wider die Krankheiten angeführet worden ist, das soll nur im Vorbeygehen gesagt seyn, ohne mich im geringsten in das Innere der Arzneywissenschaft einzudringen; denn der Endzweck dieser Abhandlung geht keines Wegs dahin, eine medicinische Untersuchung von dem Bezoare anzustellen, sondern nur eine physikalische Beschrei-

bung

bung desselben zu verfassen, um den Nachforschern der unergründlichen Natur einige rare Stücke von dieser Art vor Augen zu legen, welche sie, ihrer Seltenheit willen, vergnügen, und zu fleißiger Nachforschung dergleichen Hervorbringungen aufmuntern müssen; wodurch die Naturgeschichte, welche bisher noch lang nicht zu einem hohen Grade der Gewißheit gekommen, und doch dem menschlichen Geschlechte überhaupt so angemessen und nützlich ist, merklich erweitert, und der Urheber der Natur, welcher in seinen Werken wunderbar ist, von seinen Geschöpfen mehr und mehr erkannt, und angebethet wird.



Fig 1

c

e

a

e

e

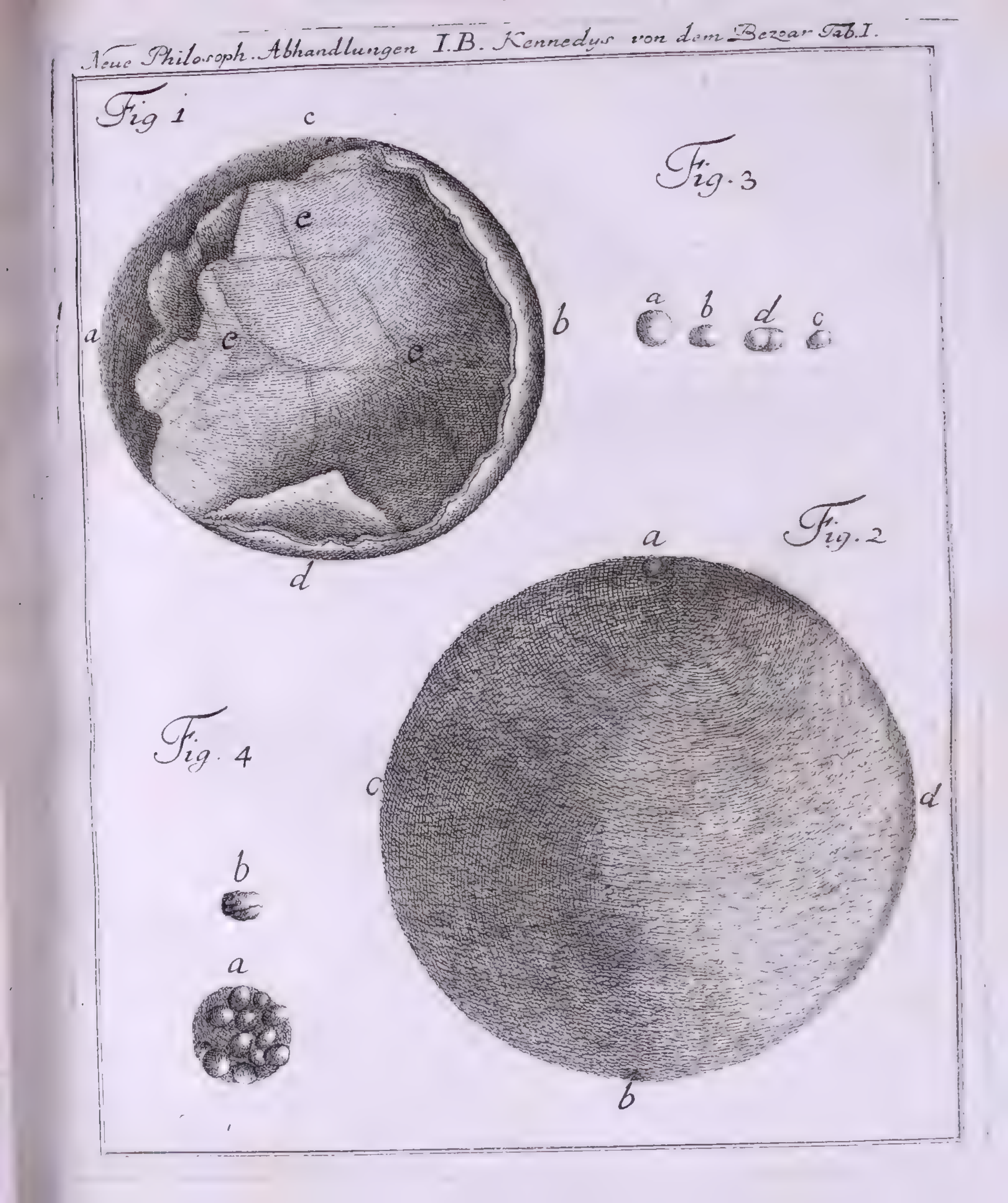
d

Fig. 4

c

b

a


Fig 1
c
e
a
e
e
b
d
Fig. 3
a b d c
Fig. 2
a
c
d
b
Fig. 4
b
a

...eue Ph. Abhandlungen I.B. Kennedys. von dem Bezoar. Tab. II.





L. Grubers
Abhandlung
von der
Polhöhe.



Durch die Bemühungen und Erfindungen eines Bradleys, Eulers, Mayers, de la Caille und de la Lande, und vieler andern der größten Mathematikverständigen ist die Astronomie auf das beträchtlichste erweitert worden, und hat sich dadurch ihrer Vollkommenheit sehr genähert. Die Instrumente selbst haben in den neuern Zeiten grosse Verbesserungen erhalten. Man kann also jetzt mit Recht grössere Genauigkeit im Observiren und mehr Schärfe in den Rechnungen fordern, als die alten Astronomen in beyden Stücken geleistet, oder leisten haben können. Besonders aber verdienen diejenigen Beobachtungen mit aller möglichen Genauigkeit angestellet, alle Umstände sorgfältig erwogen, und der Kalkul auf das schärfste geführet zu werden, wovon das Resultat den Grund zu andern Berechnungen giebt. Jeder, der sich nur einigermassen mit der Astronomie beschäftiget, weiß, daß die Polhöhe fast in allen übrigen Berechnungen wieder vorkömmt, und

F der

der Grund von denselben ist: daher ist es auch nothwendig, daß man alle Bemühungen anwende, dieselbe auf das genaueste an einem Orte zu bestimmen. Die berühmte königl. Pariserakademie kann hier ein Beyspiel abgeben. Nach einer mehr als siebenzigjährigen Arbeit wurde die Polhöhe daselbst bis auf ein Zehntheil einer Sekunde bestimmt; nichts destoweniger geben sich nach dem Zeugniß des Herrn Monnier die dortigen Astronomen alle Mühe, es auch bey dieser Kleinigkeit auf eine vollkommene Gewißheit zu bringen. Ich habe mir daher vorgenommen, in gegenwärtiger Abhandlung, die gewöhnlichsten Methoden, welche um die Breite eines Ortes zu finden, sind gegeben worden, anzuführen, und was sich bey mancher für Schwierigkeiten äußern, kürzlich zu bemerken.

Daß die Polhöhe eines Ortes beständig einerley und nicht veränderlich sey, ist nunmehr außer Zweifel gesetzt. Der Unterschied, den man zwischen ältern und neuern Beobachtungen findet, rührt theils von den unvollkommenen Werkzeugen her, derer man sich in vorigen Zeiten bediente, theils von den Fehlern der Beobachtungen selbst. Es handelt davon Tycho in Progymn. und Hevel in Prodom. Astron. Und wie könnte es anders seyn, als daß die ältern und neuern Observationen voneinander verschieden seyn müßen, da man vor Tycho keine Refraktion, und vor Bradley keine Veränderungen, welche die Aberration des Lichts und das Schwanken der Erdachse verursachen, in Betrachtung zog?

Die erste und gewöhnlichste Methode, die man auch in allen astronomischen Büchern angeführet findet, ist folgende: P und p (Fig. I.) mögen die zween unbeweglichen Punkte, um welche sich der ganze Himmel herumzudrehen scheint, oder die zween Pole seyn. E Q sey der Aequator, welcher die Himmelskugel in zween gleiche Theile theilt. Ein Beobachter auf der Erde

in a oder b würde einen von den Polen gerade über ſeinem Scheitel ſehen: E Q würde zugleich ſeinen Horizont vorſtellen, und P E oder p E die Entfernung des Pols vom Horizont, oder die Polhöhe ſeyn, deren Maaß alſo ein Quadrant oder 90° wären. Ein anderer Obſervator in m hätte H R zum Horizont, Z zum Zenith und alſo P R zur Polhöhe, und dieſe letztere würde immer mehr abnehmen, je weiter der Beobachter von a entfernet wäre, oder je näher er dem Aequator käme. Wenn alſo an einem Orte, der nicht gerade unter dem Aequator liegt, die Höhe des Pols geſucht wird, ſo darf man nur die Mittagshöhe eines Sternes, welcher nicht untergehet, zweymal beobachten. Nämlich, da der Stern um P herum den Halbkreis s S (Fig. II.) zu beſchreiben ſcheint, ſo wird er einmal oberhalb dem Pol in s, das anderemal unterhalb demſelben in S in die Mittagsfläche kommen. Die Höhen s R, S R können alſo gemeſſen werden. Die kleinſte Höhe S R von der größten Höhe s R abgezogen, läßt s S, wovon die Hälfte s P oder S P iſt; dieſe zu der kleinſten Höhe S R hinzugeſetzt, oder von der größten s R abgezogen, giebt P R oder die Polhöhe. z. B. die ſcheinbare größte Höhe des Polarſterns: Commentar. Acad. imp. petropol. T. II) iſt obſervirt worden

	62°	5′	35″
die Refraktion abgezogen			— 31
Wahre größte Höhe des Polarſterns	62	5	4
Scheinbare kleinſte Höhe des Polarſterns	57	48	0
die Refraktion abgezogen			37
Wahre kleinſte Höhe des Polarſterns	57	47	23
die wahre kleinſte Höhe von der größten ſubtrahirt giebt den Durchmeſſer des Parallelkreiſes des Sterns	4°	17′	41″
die Hälfte davon oder die Weite des Sterns vom Pol	2	8	50
Hiezu die kleinſte Höhe addirt giebt	59	56	13 für

die Polhöhe von Petersburg.

Wie Hr. Hofrath Kästner in den Anfangsgründen der angewandten Mathematik §. 64 bemerket, so machen unvermeidliche kleine Irrthümer solche Bestimmungen allemal etwas ungewiß, die auch jetzt durch mehrere Umstände, welche man noch betrachtet (als die Aberration und Nutation) in Kleinigkeiten verändert werden. So wird auch die Polhöhe in der Conn. des mouvemens celestes und andern Ephemeriden nur 59° 56′ 0″ angegeben. Daß die Aberration und Nutation den wahren Stand der Sterne verändern, zeigt sich schon aus Fig. II. Gesetzt beyde zusammen betragen — 7 so würde der wahre Ort der Sterne in m und n fallen, und folglich die wahre Höhe des Pols p R seyn. So war in dem vorigen Beyspiele die größte durch die Refraktion verbesserte Höhe

	62°	5′	4″
Zieht man hievon die Aberrat. und Nutat. ab			— 7
Wahre größte Höhe	62	4	57
Kleinste durch die Refrakt. Aberr. und Nut. verbeßerte Höhe	57	47	16
Giebt wie vorher den Durchmesser des Parallelkreises	4	17	41
die Hälfte aber davon	2	8	50

zur kleinsten Höhe hinzugesetzt giebt die Polhöhe 59° 56′ 6″ und also um einige Sekunden kleiner, als sie ohne diese angebrachten Verbeßerungen wäre gefunden worden.

Das angeführte Beyspiel, welches die Petersburger Polhöhe größer, als sie durch neuere Observationen ausgemacht ist, angiebt, macht die Methode selbst noch nicht verwerflich; da fast bey keiner einzigen, aus einer Beobachtung etwas in der größten Schärfe gewisses zu schließen ist, sondern aus mehrern das Mittel

muß genommen werden. Herr de la Caille in seinen Lect. elem. Astron. §. 277 Edition. Vien. giebt sie als die beste an; er sagt daselbst: optima autem methodus determinandi Eleuationem poli ex obseruatione, quando locus aliquot gradibus ab aequatore distat, est, si accipiatur instrumento in gradus, minuta & secunda accurate diuiso maxima altitudo, & post 12 horas minima unius è stellis, quae nunquam occidunt. Nam, cum talis stella semper ad eandem distantiam circa polum circumeat, eleuatio poli in medio duarum altitudinum consistere debet.. Doch glaube ich nicht, ganz ungegründet zu seyn, wenn ich behaupte, daß diese Art, die Polhöhe zu finden, mehr Ungewißheiten ausgesetzt sey, als irgend eine andere. Dieser grosse Astronome nennt vielleicht das obenbeschriebene Verfahren deßwegen das Beste, weil nicht schlechterdings nothwendig ist, daß das Instrument vollkommen in der Mittagsfläche stehe, da nämlich der Stern sehr langsam seine Höhe ändert. Man hat also den Vortheil, daß, wenn auch schon in der Ziehung der Mittagslinie um eine Kleinigkeit gefehlet worden, solches doch bey dieser Beobachtung keine besondere Irrung verursache. Aber desto genauer muß das Instrument geprüft, und dessen Fehler in den Theilungspunkten gesucht werden. Wer sich mit der praktischen Astronomie beschäftiget, weiß, wie beschwerlich diese Arbeit sey, wovon unter andern Herr de la Lande in seiner Astronom. Tom. II. kann angesehen werden. Doch wer Fleiß und Mühe scheuet, darf sich nicht an die Astronomie wagen. Das, was dieses Verfahren unsicher macht, und weßwegen es nicht schlechterdings als die beste Methode anzupreisen ist, wäre wohl die Refraktion. Denn gesetzt, man beobachtete einen Stern, ubi circulus arcum — Ultimus extremum spacioque breuissimus ambit, so kömmt er doch in seiner niedrigsten Höhe in eine ziemlich weite Entfernung vom Scheitelpunkt zu stehen, und daher

muß auch die Refraktion desto veränderlicher und ungewisser werden. Ferner um die beyden Durchgänge des Sterns durch den Meridian zu bemerken, muß die Beobachtung in langen Nächten, und folglich zu einer Jahreszeit geschehen, wo die Refraktion sich fast mit jedem Tage ändert. Es erhellet dieses selbst aus dem, was de la Caille Lect. Astron. § 445 davon anmerket: Ulterius porro liquet (heißt es daselbst) refractiones siderum debere esse inconstantes, & omnibus Variationibus, quae in atmosphaera contingunt, obnoxias. Sic aere puriore & calore magis rarefacto eae erunt minores, quod etiam e situ loci pendebit, uti versus aequatorem in vertice magnorum montium; ex opposito refractiones fiunt majores aere humidiore, densioreue. Man vergleichet noch damit de la Lande Astron. L. 12, wo er von dem changement de la refraction produit par les Variations de l'atmosphere handelt.] Nach dem Vorgange des verstorbenen göttingischen Hr. Prof. Mayers hat man zwar durch Anwendung des Thermometers die Veränderungen der Refraktion, welche von der verschiedenen Beschaffenheit der Atmosphäre abhängt, zu bestimmen gesucht, und deßhalb auch Regeln angegeben; mit wel chem Erfolge aber? Ob das Thermometer hierinn etwas entscheide, ob die angegebenen Gesetze richtig seyn, getraue ich mich nicht zu entscheiden. Daß aber noch Gelehrte und der Sachenkundige daran zweifeln, bezeugt die schon verschiedenemale von der königl. göttingischen Societät den Astronomen zur Beantwortung vorgelegte Aufgabe, die aber bis jetzt noch nicht erfolget ist. Im übrigen merkt David Gregori in Astron. Phys. & Geom. Elemen. propos. XVII. ebenfalls an, daß diese Methode, wovon bisher die Rede gewesen, grosse Behutsamkeit erfordere. In observatione hac instituenda summa cura & diligentia procedendum est; hinc enim reliquae omnes solis & fixarum observationes, ac proin astronomica quaeuis superstru-

struuntur. Quare fixa talis seligenda est, quae in minima altitudine refractioni sit minime obnoxia; hoc est, polo vicinior quaeuis, quae Horizonti non admodum adpropinquauit: nam refractio siderum loca prope horizontem obseruata incerta reddit, ut inferius ostendetur. Es wird zwar freylich, je näher der Stern dem Pol ist, der Fehler vermindert, keineswegs aber ganz gehoben. Wie sehr die Refraktions-Tabellen noch voneinander unterschieden sind, zeigt der Augenschein. Die ältern von Cassini, Newton, de la Hire, Flamsted berechneten Tabellen gehen oft um 10, 15 bis 20 Sekunden voneinander ab: und so stimmen auch die neuern von Halley, Bradley, de la Caille nicht überein.

De la Caille selbst hat schon zur Bestimmung der Polhöhe des mazarinischen Kollegiums zu Paris sich dieser Methode mit einiger Veränderung bedienet. Im Jahre 1755 (S. — Fundam. Astron.) beobachtete er die Entfernung des Polarsterns vom Scheitelpunkt, da der Stern die größte Höhe

hatte oder Z S (Fig. III.)	39°	5′	39,7
und da er die kleinste Höhe hatte oder Z s	43	9′	26,9
	82	15	6,6
die Summe davon 2 Z S + S s durch 2 dividirt, giebt die Distanz des Pols vom Scheitel oder Z S + S P	41	7	33,3
Verbeßerung wegen der Refrakt. hinzugesetzt			58,3
Wahre Entfernung des Pols vom Scheitel	41	8	31,6
	89	59	60
Polhöhe	48	51	28,4

Wie

Wie schon angeführt worden, je näher der Stern in seiner kleinsten Höhe dem Horizont kömmt, desto unsichrer wird die daraus bestimmte Polhöhe. Es geschieht aber dieses sonderlich, wenn er in seiner größten Höhe auf die andere Seite des Zeniths stehet. Die Rechnung ist alsdann auch etwas zu verändern. Die kleinste Höhe (Fig. III.) sey a R, die größte A R. Um nun den Parallelkreis des Sterns zu erhalten, so müssen die Ergänzungen der zwey be bachteten Höhen zu 180° genommen werden, welche also A H und a H sind. A H von a H abgezogen giebt den Parallelkreis A a, die Hälfte davon a P zur kleinsten Höhe hinzugesetzet ist die Höhe des Pols P R; niemals aber wird sich ein Astronome dieses Verfahrens bedienen.

Um den Fehlern, welche die Refraktion bey diesen Vorschlägen verursachet, vorzubeugen, hat Godin sie zu verbeßern gesucht, welche Manier ich mit den Worten beschreiben will, wie sie in einer Schrift: de altitudine poli Obseruatorii Astronom. Ingolstadiensis, dissertatio 1767 angeführet ist. Godinus obseruat distantiam stellae prope verticem culminantis, tum quadrante in plano circuli horae sextae constituto, ejusque centro in polum directo, post senas horas maximam stellae digressionem, emenso nimirum sui circuli quadrante metitur: idem repetit post duodenas horas metiendo maximam digressionem versus alteram partem, simulque altitudinem correspondentem vtrinque obseruat: quam dum per correctionem tabularum refractione purgat, obtinet arcum per polum transeuntem & utroque digressionis maximae puncto interceptum, cujus semissem dum addit distantiae stellae obseruatae a vertice, habebit ipsam poli ab eodem distantiam; addit exemplum, quo ostendit errorem 10 secundorum in refractione commissum, non nisi errorem sex secundorum

in

in determinanda poli altitudine inferre. Was der Verfasser dieser Schrift wider Hr. Godins Vorschlag einwendet, will ich ebenfalls hieher setzen: Verum, si in binis altitudinibus refractio mutetur, mutata, quod fieri pronum est, atmosphaera: si positio quadrantis non admodum adcurata sit; si error in obseruatione distantiae sideris à vertice commissus prioribus conspiret, accedente correctionum incertitudine, vereor, ut ne errores hac methodo augeantur magis, quam minuantur. Godinus quidem ipse hac sua praxi, qui ad eam comprobandam nullam certe industriam desiderari passus fuerit, poli altitudinem (non dubito obseruatorii academici) anno 1733 inuenit 48° 50′ 30″, cum ab aliis eadem 48° 50′ 10″ & hodie recentissimis ac probatissimis obseruationibus confirmata habeatur 48° 50′ 14″. Vide Mem. de l'Acad. 1734.

Maraldi hat bey Erfindung der Polhöhe einen andern Weeg gebraucht, wo von der Refraktion zwar freylich kein Fehler zu besorgen ist. Er beobachtet die Kulmination eines Sterns, der durch das Zenith gehet, und bemerkt zugleich die Zeit. Einige Stunden nach der Culmination observirt er das Azimuth desselben, und zwar wieder mit Bemerkung der Zeit; hierdurch sind in dem gleichschenklichten Kugeldreyecke (dessen zwo gleiche Seiten die Distanz des Sterns vom Pole sind, die dritte das Komplement der Höhe des Sterns in der zwoten Observation) drey Winkel bekannt, nämlich zween gleiche aus dem beobachteten Azimuth, und der dritte ist aus der Zeit, die zwischen der ersten und andern Beobachtung verflossen, auch gegeben. Hierdurch können also auch die Seiten, und hauptsächlich die, welche die Distanz des Sterns vom Pole mißt, gefunden werden; und so auch seine Deklination rc. Wenn zugleich mit dem Azimuth die scheinbare Höhe des Sterns beobachtet, und das Komplement derselben mit derjenigen, welche

durch die Rechnung gefunden worden, verglichen wird, so erhält man auch die Refraktion. Aber diese Art, die Polhöhe zu bestimmen, ist gleichfalls sehr unsicher. Wie leicht wird nicht im Azimuth um Sekunden gefehlt, welche Fehler hernach bey Bestimmung der Distanz des Sterns vom Pol beynahe dreymal größer werden. Selten wird man auch auf sonst wohleingerichteten Sternwarten Azimuthalquadranten antreffen, die von beträchtlicher Größe wären, und die eine Eintheilung bis auf Sekunden hätten. Noch mehr werden die Fehler vergrößert, wenn der Stern nicht genau und vollkommen im Scheitelpunkt kulminirt, und sehr leicht ist es, daß man sich in dieser Observation irre. Ueberhaupt wird man auch finden, daß die neuern Astronomen sich weder dieser noch vorgedachter Methode sonderlich bedienet haben.

Andere haben daher ihre Zuflucht zu den Mittagshöhen der Sonne oder einiger Sterne genommen, und nachdem sie diese beobachtet, ihre Abweichung anderswoher als bekannt angenommen; diese, welche entweder nördlich oder südlich, ist von der observirten Mittagshöhe entweder abgezogen, oder hinzugesetzet und solchergestalt die Höhe des Aequators erhalten worden. In der zwoten Figur sey A Q R P der Mittagskreis, so ist des Sterns s Mittagshöhe H s, seine nördliche Deklination E s; diese von ersterer abgezogen läßt die Höhe des Aequators H E; die Aequatorshöhe macht aber mit der Höhe des Pols 90° aus, und also wird die Polhöhe bekannt, wenn man die Höhe des Aequators von 90° abzieht. Stünde aber der Stern in G, so müßte seine südliche Abweichung G E zu der Mittagshöhe H G hinzuaddirt werden, um die Höhe des Aequators über den Horizont zu bekommen. Hier gebe ich einige Beyspiele, die nach den neuesten Tafeln berechnet sind. Im Jahre 1727 den 4ten Juny a. St.

ist

ist die Mittagshöhe der Sonne zu Petersburg beobachtet

worden	53°	39′	40″
den 7 Jun.	53°	46	10
den 11 Jun.	53	49	10
den 14 Jun.	53	46	45

Um nun die Deklination zu finden, muß fürs erste ihre Länge gesucht werden. Für die erste Observation wäre

1727	Länge der Soñe.	Apogäum der ☉	
	$9^{z}\ 9^{c}\ 35'\ 22,4''$	$3^{z}\ 8^{c}\ 12'\ 58''$	
Unterschied zwischen Mayers und la Caille Tabellen	— 14,5	— 42	
		3 8 12 16	
		29,8	
Reduceirung auf den Petersburg. Mittagskreis	4 35,9	3 8 12 45,8	Apog. den
		2 23 7 34,8	15 Jun.
	9 9 30 32,0	11 14 54 49,0	Mittlere An.
den 4 Jun. a St. oder 15 n. St.	5 13 37 2,8		
	2 23 7 34,8		
Aeq. für den Mittelp. der ☉	+ 29 27,7		
	2 23 37 2,5		
Sum̃e der 4 Aequat.	— 2,4		
wegen Reduceirung der Zeit	— 0,2		
Wahrer Ort der ☉	$2^{z}\ 23^{c}\ 36'\ 59,9''$		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
$11^{z}\ 24^{c}$, 8	$8^{z}\ 14^{c}$, 0	$5^{z}\ 16^{c}$, 8	$3^{z}\ 3^{c}$, 8
8, 8	4 29 8	3 12, 4	— 1, 0
0 3, 6	1 13, 8	8 29, 2	3 2, 8
Aeq. + 0″, 9	Aeq. + 6,″ 3	Arg. — 4″,0	7 13, 7
			10 16, 5
			Aeq. — 5″, 6

Nun könnte aus der gefundenen Länge der Sonne ihr Abweichung durch die Trigonometrie, oder durch die Tabellen gesucht werden. Nach letztern ist die mittlere nördliche Abweichung der ☉

	23^c	19′	1″
		—	7
Wahre Abweichung	23	18	44
Es war aber die observirte Höhe der Sonne —	53^c	39′	40″
Der Halbmesser der ☉ abzuziehen - - -		15	47
Höhe des Mittelpunkts der ☉ - - -	53	23	53
Refraktion abzuziehen		—	56
	53	22	57
die Parallachse hinzuzusetzen - — -		+	5
Wahre Höhe der Sonne - - -	53	23	2
Abweichung der Sonne abzuziehen -	23	18	44
Höhe des Aequators - - - -	30	4	16
	89	59	60
Polhöhe von Petersburg - -	59	55	44

Für die zwote Höhe.

	Länge der Sonne	Apogäum der ☉	
1727	9^z 9^c 30′ 32″,0	3^z 8^c 12′ 16″	
18 Jun.	5 16 34 27,8	30,3	
	2 26 4 59,8	3 8 12 46,3	
Aeq. für den Mit-		2 26 4 59,8	
telp. der	☉ + 23 45,6		
Sume der 4 Aeq.	+ 2,7	11 17 52 13,5	Mittlere Anom.
Redukt. der Zeit	+ 0,8		
Wahr. Ort der ☉	2 26 28 48,9		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11^z 24^c,8	8 14,0	5 16,8	3 2,8
8,9	5 2,5	3 14,2	8 20,2
0 3,7	1 16,5	9 1,0	11 23,0
Aequ. +0″,9	Aequ. + 6,″6	Aequ. — 3,″8	Aequ. — 1″

Es wird also hieraus gefunden die mittlere Abweichung der ☉

	23ᶜ	25′	26″	nördlich
			— 17	
Wahre Abweichung der ☉	23ᶜ	25′	9″	

Nun war die beobachtete Mittagshöhe der ☉	53ᶜ	46′	10″
Der Halbmesser der Sonne abzuziehen		15	47
Höhe des Mittelpunkts der ☉ - -	53	30	23
Wegen der Refrakt. und Parallachse abzuzieh.			— 51
Wahre Höhe der ☉ - - -	53	29	32
Nördliche Abweichung derselben abzuziehen	23	25	9
Höhe des Aequators - - -	30	4	23
	89	59	60
Polhöhe - - - -	59	55	37

Für die dritte Höhe

	Länge der ☉	Apog. der ☉	
1727	9ᶻ 9ᶜ 30′ 32″,0	3ᶻ 8ᶜ 12′ 16,″ 0	
den 22 Jun.	5 20 31 1, 1	31, 0	
	3 0 1 33, 1	3 8 12 47, 0	
Aequ. für den		3 0 1 33, 1	
Mittelp. der ☉	+ 16 7,0	11 21 48 46, 1	Mittlere Anomalie
Sume der 4 Aeq.	+ 9, 8		
Wegen Redukt. der Zeit	+ 2, 9		
Wahrer Ort der ☉	3 0 17 52, 8		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11ᶻ 24ᶜ, 8	8 14, 0	5 16, 8	3 2, 8
9, 2	5 6, 1	3 16, 7	10 9, 0
0 4, 0	1 20, 1	9 3, 5	1 11, 8
Aeq. + 1,″ 2	Aeq. + 6,″ 9	Aequ. — 3,″ 6	Aequ. + 5″ 3

Mittlere Deklination der ☉ -	23ᶜ	28′	16″	nördlich
		—	17	
Wahre Deklination - -	23	27	59	

Ob-

Observirte Mittagshöhe der ⊙	53	49	10
Der halbe Diam. der ⊙ abzuziehen		15	47
	53	33	23
Verbeßerung wegen der Refrakt. und Parall.		—	51
	53	32	32
Deklination der ⊙ abzuziehen	23	27	59
Höhe des Aequat.	30	4	33
	89	59	60
Polhöhe - - - -	59	55	27

Für die vierte Höhe.

	Länge der ⊙	Apogäum	
1727 den 25 Jun.	9^z 9^c 30′ 32,″ 0	3^z 8^c 12′ 16,″ 0	
	5 23 28 26, 1	31, 6	
	3 2 58 58, 1	3 8 12 47, 6	
Aeq. für den Mittelp. der ⊙	+ 10 18, 8	3 2 58 58, 1	
Sume der 4 Aeq.	+12, 6	11 24 46 10, 5	Mittl. Anomal. der ⊙
Für die Redukt. auf die Mittelzeit	+ 5, 4		
Wahrer Ort der ⊙	3 3 9 34, 9		

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11^z 24^c, 8	8^z 14^c, 0	5 16, 8	3 2, 8
9, 3	5 8, 8	3 18, 5	11 15, 6
0 4, 1	1 22, 8	9 5, 5	2 18, 4
Aeq. + 1″, 2	Aequ. +7″	Aeq. — 3″, 4	Aeq. + 7, 8

Mittlere nördliche Abweichung der ⊙		23^c	26′	0″
			—	17
Wahre Abweichung der ⊙	-	23,	25,	43
Die Mittagshöhe der Sonne ist	-	53^c	46′	45″
Der Halbm. der ⊙ abzuziehen	-	—	15	47
		53	30	58

Re-

Refrakt. und Parallachse zusammen		—	51
Wahre Höhe des Mittelp. der ☉	53	30	7
Nördliche Deklinat. der ☉ abzuziehen	23	25	43
Höhe des Aequators	30	4	24
	89	59	60
Polhöhe	59	55	36

Die vier observirten Sonnenhöhen hätten also folgende Polhöhen für Petersburg gegeben 59° 55′ 44″; 59° 55′ 37″; 59° 55′ 27″; 59° 55′ 36″, oder wenn hieraus ein Mittel genommen wird: 59° 55′ 36″ die um 24″ kleiner ist, als man sie durch sonstige Observationen ausgemacht hat. Doch ist zu bemerken, daß in dem Petersburg. Commentar. aus welchem obige Sonnenhöhen genommen worden, nichts von den Fehlern des Instruments angeführet ist. Vielleicht ist aber schon die Verbeßerung in den angegebenen Höhen selbst angebracht.

Nach eben dieser Methode hat der berühmte Prof. Mayer die Polhöhe von Göttingen zu bestimmen gesucht, wie in den Commentar. Societ. Reg. Scientiarum Göttingens. gemeldet wird. Er giebt als ein Mittel aus allen gemachten Observationen 51° 32′ 18″ an; doch wird solche nur 51° 31′ 54″ in der connoissance des mouv. celest. und den Ephemer. Viennens. und zwar nach H. Hofr. Kästners Meynung noch etwas zu groß gesetzet. Da man Mayern die Geschicklichkeit im Observiren nicht absprechen kann, sondern derselbe durch seine vortreflichen Mondstafeln noch zuletzt einen Beweis gegeben hat, wie geschickt er beydes sowohl Theorie als Ausübung miteinander zu verbinden gewußt hat, so bin ich geneigter, diese Abweichung der minder sichern Methode zuzuschreiben. Und in Wahrheit, wenn man auch die hier so oft unsichere Refraktion nicht in Betrachtung ziehen will, weil im

Som-

Sommer, wo die Sonne hoch zu stehen kömmt, der Fehler nicht sehr beträchtlich wird, so ist doch sehr leicht, ja beynahe unvermeidlich, daß nicht in der Abmeßung der Sonnenhöhe gefehlt werde. Wer sich davon überzeugen will, darf nur darauf acht haben, wenn zween Beobachter zugleich einerley Sonnenhöhe mit Instrumenten von einer Qualität messen, wie sehr sie in denselben verschieden seyn werden. Ferner muß die Deklination der Sonne aus ihrer Länge gesucht werden; um aber diese ganz genau zu finden, so muß der Unterschied des Mittagskreises des Orts, an welchem man observirt, von dem Pariser oder einem andern Meridian bekannt seyn. Gemeiniglich weiß man aber und findet die Polhöhe eher als die Länge des Ortes. Jedoch ist vorgedachtes Verfahren gut zu gebrauchen, wenn man nur die Polhöhe oder Breite eines Orts ohngefähr zu wissen verlangt, wie sich oft auf Reisen auf dem festen Lande sowohl als auf dem Meere zuträgt. Es wäre aber zu wünschen, daß man hier eine bequemere Art, die Mittagslinie zu bestimmen, ausfindig machen möchte, als die bisher bekannten sind.

Noch findet man angeführt, daß einige Astronomen aus den beobachteten Sonnenstandspunkten die Aequators und folglich auch die Polhöhe bestimmt haben. z. B. P. Nikasius Gramatici hat im Jahre 1722 den 21. Juny zu Ingolstadt, da die Sonne im Sommerpunkt war, die wahre Höhe des Mittelpunkts gefunden,

	64°	42′	30″
Den 20 Dec. da sie im Winterpunkt war	17	45	46
Weite der Wendekreise - -	46	56	44
Schiefe der Ekliptik - -	23	28	22

Da-

Daher die Höhe des Aequators -	41	14	8
	89	59	60
Und die Polhöhe von Ingolstadt -	48	45	52

Da sich aber sehr selten zuträgt, daß die Zeit, wenn die Sonne die größte Abweichung hat, oder in den Solstitialpunkten ist, in den Mittag selbst falle, so hat der große Geometer Halley schon vorlängst eine Methode bekannt gemacht, wodurch man ist in Stand gesetzt worden, solches genauer, als vorher geschehen ist, zu bewerkstelligen. S. philosophical Transact. abridy'd by John Lowthorp Vol. I. p. 266. Weitläuftig handelt auch davon Gregori in Elem. Astron. Phys. & Geom. Ingleichen Wolf in Elem. Astron. Doch ohne einige Beyspiele der Rechnung anzuführen, die nur Halley selbst in den Transaktions gegeben, wo er aus den Beobachtungen des Bernard Walters zu Nürnberg a 1500 und des Gassendi zu Marseille a. 1636, die Zeiten, wenn die Sonne die größte Abweichung gehabt, und die letztere selbst bestimmt. Hernach hat Mayer in den Petersburg. Commentar. Tom. II. die Methode des Interpolirens darauf angewendet, von welcher, weil sie vielleicht weniger bekannt, ich hier kürzlich Erwähnung thun will. Er nimmt, um allzugroße Weitläuftigkeit zu vermeiden, vier beobachtete Sonnenhöhen; weniger würden aber zu einer etwas genauern Rechnung nicht hinlänglich seyn. Die Sonnenhöhen sind die, welche schon im vorigen angeführet worden. Nämlich im Jahre 1727 ist vor und nach dem Solstitium die Höhe des obern Sonnenrandes beobachtet worden.

den 4. Jun.	53°	39′	40″
den 7. Jun.	53	46	10
den 11. Jun.	53	49	10
den 14. Jun.	53	46	45

H Für

Für die Reihen von vier Gliedern $\begin{matrix} m, & n, & p, & q \\ a, & b, & c, & d \end{matrix}$

giebt er aber aus ihrem Gesetz $\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3$ die Forme

$$a - \left[\begin{matrix} +a \\ -b \end{matrix}\right] \frac{x-m}{n-m} + \left\{\begin{matrix} +(p-n)a \\ -(p-m)b \\ +(n-m)c \end{matrix}\right\} \frac{(x-m)(x-n}{(n-m)(p-m)(p-n}$$

$$\left\{\begin{matrix} +(p-n)(q-n)(q-p)a \\ -(p-m)(q-n)(q-p)b \\ +(n-m)(q-m)(q-n)c \\ -(n-m)(p-m)(p-n)d \end{matrix}\right\} \frac{(x-m)(x-n)(x-p)}{(n-m)(p-m)(q-m)(p-n)(q-n)(q-p}$$

Damit aber eine weitläuftige Rechnung, wozu diese sehr zusammengesetzte Formel führet, abgekürzet werde, so setzt er wie gewöhnlich die erste Radix und dazu gehörige Funktion $= 0$ und giebt alsdann folgende bequemere Formel um die Zeit des Solstitiums zu finden.

$$+\left[\frac{bpq}{n(p-n)(q-n)} - \frac{cnq}{p(p-n)(q-p)} + \frac{dnp}{q(q-n)(q-p)}\right] x$$

$$-\left[\frac{b(p+q)}{n(p-n)(q-n)} - \frac{c(n+q)}{p(p-n)(q-p)} + \frac{d(n+p)}{q(q-n)(q-p)}\right] x^2$$

$$+\left[\frac{b}{n(p-n)(q-n)} - \frac{c}{n(p-n)(q-p)} + \frac{d}{q(q-n)(q-p)}\right] x^3$$

Um noch mehr den Kalkulus abzukürzen, nimmt er ferner die Differenz zwischen dem ersten Tag der Observation, und dem zweyten, dem ersten und dem dritten, dem ersten und dem vierten,

daß also Tage	0	3	7	10
die Höhen	0	6′30″	9′30″	7′50″

Oder alles zu Sekunden gemacht, wären die Höhen 0, 390″, 540″, 425″, welche Zahlen sich durch 15 dividiren, und also ausdrücken lassen: 0, × 15, 26 × 15, 38 × 15, $28\frac{1}{3}$ × 15 für welche letztere er 29 × 15 setzt. Man sieht hieraus, daß die Weitläuftigkeit noch mehr vermieden werden kann, wenn der gemeinschaftliche Faktor 15 ausgelassen wird, und wenn also die Zeiten als radices,

ees, und die ihnen zugehörigen Höhen als Funktionen angesehen werden: so wären die erstern 0, 3, 7, 10, die letztern 0, 26, 38, 29. Folglich weil m und $a = 0$, $n = 3$, $p = 7$, $q = 10$; $b = 26$, $c = 38$, $d = 29$, und wenn diese Werthe in obiger Formel substituiret werden, so ist $\left[\frac{1820}{84} - \frac{1140}{84} + \frac{609}{210}\right] x - \left[\frac{442}{84} - \frac{494}{84} + \frac{290}{210}\right] x^2 + \left[\frac{26}{84} - \frac{38}{84} + \frac{29}{210}\right]$; oder die Brüche unter einerley Benennung gebracht, indem Zähler und Nenner, jeder der zween ersten Brüche im Coefficienten von x mit $2\frac{1}{2}$ multiplicieret werden $\left[\frac{4550 - 2850 + 609}{210}\right] x - \left[\frac{1105 - 1235 + 290}{210}\right] x^2 + \left[\frac{65 - 95 + 29}{210}\right] x^3$ und dasjenige, was sich gegeneinander aufhebt, ausgelassen: $\frac{2309x - 160xx - xxx}{210}$, welche Formel wegen ihrer Allgemeinheit also auch die größte Höhe, oder die, welche die Sonne im Solstitium gehabt, enthält. Um nun die Zeit, wenn solches geschehen, zu bestimmen, so wird nach den gewöhnlichen Vorschriften der Differentialrechnung der größte Werth von x gesucht. Man kann aber hier den Nenner 210, weil er allen Gliedern gemein ist, auslassen, und die Zeichen der Gleichung in die entgegengesetzten verwandeln und es ist $x^3 + 160x^2 - 2309x$

$$3x^2 dx + 320x dx - 2309 dx = dy$$

Alles durch dx dividirt und $dy = 0$ gesetzt, bleibt $3x^2 + 320x - 2309 = 0$. Die Wurzeln von dieser quadratischen Gleichung sind $+6{,}784$ und $-113{,}451$. Es ist aber gleich zu ersehen, daß letztere zu gegenwärtiger Auflösung nicht dienlich, und wenn $x = 6{,}784$ ein Größtes ist, solches das Gesuchte gebe. Daß es aber ein solches sey, zeigt sich dadurch, (Boscowichs Algeb. §. 493) daß, wenn aus der letzten Aequation folgende hergeleitet: 6x —

320=0, und der gefundene Werth von x substituirt wird, etwas positives heraus kömmt, und wenn eben derselbe in $x^3 + 169\,x^2 - 2309\,x$ gesetzet wird, diese negativ wird. Die Zeit, da die Sonne die größte Höhe gehabt hat, fiel also in 6,784 Tag, oder vielmehr weil die Differenzen anfänglich sind genommen worden, und daher wieder vier Tage müßen zugesetzt werden, in 10,784 Jun. alten St. oder in 10 Jun. 18 St. 49 M. (Im Commentar stehet statt dieser letzten Zahlen vermuthlich durch einen Druckfehler 10 Jun. 48 St. 19 M.) In der Formel selbst ist also nun x bekannt, und kann daher der Sonne größte Höhe gefunden werden. xx ist = 116, 294656; xxx = 1254, 12570304; deßwegen ist die Formel $\frac{10,784 \times 2309 - 116,295}{210} \times$

$\frac{160 - 1254,122}{210} = \frac{24900,256 - 18607,200 - 1254122}{210} =$

$\frac{5038,934}{210} = 24''$ und die größte Höhe des obern Sonnenrandes

	53°	49	34
Halbmesser der ☉ abzuziehen -	—	15	47
	53	33	47
Die Refraktion abzuziehen - -		—	56
	53	32	51
Die Parallaxe hinzuzusetzen - -		+	5
Wahre Höhe des Mittelpunkts der ☉	53	32	56
Größte Abweichung der ☉ abzuziehen	23	28	38
Höhe des Aequators	30	4	18
	89	59	60
Polhöhe von Petersburg -	59	55	42

Von dieser Rechnung ist nun diejenige merklich unterschieden, welche Mayer an oft angeführtem Orte selbst gegeben hat.

Er hat gefunden die Höhe des obern Soñenrands	53^c	49'	11"
Und sezt den Halbmesser - -	—	15	51
	53	33	20
Die Refraktion - - -		—	56
	53	32	24
Die größte Deklination der Sonne -	23	29	0
Die Höhe des Aequators - -	30	3	24
Die Polhöhe - - -	59	56	36

Die Zeit, wann die Sonne die größte Abweichung im Jahre 1727 gehabt, findet sich durch die Rechnung den 10 Jun. alt. St. 16 St. 33 M. denn es ist

denn es ist	Länge der ☉	Apogäum
1727	9^z 9^c 30' 32",0	3^z 8^c 12' 16"0
21 Jun. n. St.	5 19 31 52, 8	30,9
16 St.	39 35, 5	3 8 12 46,9
33 M.	1 21, 3	2 29 43 11,6
	2 29 41 11, 6	11 21 30 24,7 Mittl. Ano.
Aeq. für den Mittelsp.	+16 42, 9	
	2 29 59 54, 5	
Summe der 4 Aeq.	+ 9, 1	
	3 0 0 3, 6	

1 Argum.	2 Argum.	3 Argum.	4 Argum.
11^z 24^c, 8	8^z 14^c, 0	5 16, 8	3 2, 8
9, 1	5 5, 2	3 16, 1	9 26, 8
			8, 1
0 3, 9	1 19, 2	9 2, 9	1 7, 7
Aeq. + 1", 2	Aeq. +6", 8	Aeq. — 3" 7	Aeq. + 4", 1

Die Zeit des Solstitiums, welche durch die Interpolation gefunden, differirt von derjenigen, welche die Rechnung giebt, um $2\frac{1}{2}$ St. und zwar giebt erstere das Solstitium später an, als es sich wirklich ereignet hat. Doch thäte dieses zu gegenwärtiger Absicht, wo aus der Länge der ☉ ihre Abweichung gesucht wird, so viel nicht. Denn da um die Zeit des Solstitiums die Sonne ihre Deklina ion sehr langsam ändert, und zwar in einem Tage nur ohngefähr um

15″, so beträgt der Fehler noch nicht 2″. Vielleicht könnte auch, wenn man andere Interpolationsformeln z. B. des Herrn de la Caille in seiner Astronom. gebrauchte, die Zeit noch genauer gefunden werden. Nur sind diese wegen der weitläuftigen Rechnung auch beschwerlicher. Für $l x^3 + k x^2 + h x + g$ und wenn m und $a = o$, ist bey ihm

$$l = \frac{cnq(q-n) - bpq(q-p) - dnp(p-n)}{npq(p-n)(q-p)(n-q)}$$

$$k = \frac{cn - bp}{cn(p-n)} - l(n+p)$$

$$h = \frac{b}{n} - lnn - xn$$

$$g = o$$

Wie man hieraus ersehen kann, so kommen die Coefficienten eines vorhergehenden Glieds allemal wieder in Bestimmung des Coefficienten eines folgenden Gliedes vor; z. B. l, welches oft eine große Zahl seyn kann, kömmt in Bestimmung des x wieder vor, und so auch k in h, wodurch der Kalkul mühsamer wird. Viel beßer und leichter wäre aber H. de la Landes Methode der zweyten Differenzen. Memoir: de l'Acad. 1761 und Astron. Tom. II. Aus dem beobachteten Sommer- und Wintersolstitium kann also die Schiefe der Ekliptik, und daher die Aequators- folglich auch die Polhöhe unmittelbar gefunden werden, und wie aus dem angeführten erhellet, so ließe sich besonders das Sommersolstitium nach Halleys, Mayers oder einer andern Methode noch genau genug observiren, wenn nur das Observatorium mit einem Gnomon von beträchtlicher Größe oder im andern Falle mit einem guten Mauerquadranten versehen ist; ersteres aber wird sich nicht bey allen befinden. Doch da sich diese Begebenheiten jede des Jahres nur einmal zuträgt, wie lange Zeit würde man nicht nöthig haben, um etwas durch diese Observationen bestimmen zu können. Nämlich

lich Wolken und trübes Wetter vereiteln bey unserm unbeständigen Himmel sehr oft alles. Aus einem beobachteten Solstitium die Polhöhe zu finden, geschieht auf keine andere Art, als wie sie aus jeder andern observirten Mittagshöhe der Sonne gefunden wird, daß also hier kein anderer Vortheil ist, als den man aus jeder beobachteten Mittagshöhe hat, und im Gegentheil ist die Rechnung nur weitläuftiger. Noch ließe sich die Polhöhe ausfindig machen aus dem observirten Eintritt der Sonne in den Aequator, welches bekanntlich zu den Zeiten der Nachtgleichen geschieht. Hier hat die Sonne gar keine Deklination, und wird also die Höhe des Aequators unmittelbar gefunden. Hernach würde auch das beobachtete Solstitium die Schiefe der Eklyptik geben. Aber nach dem Geständniß aller astronom. Autoren läßt sich das Aequinoktium selten ohne beträchtlichen Fehler observiren, und wenn es mit einiger Genauigkeit geschehen soll, so setzt es eine bekannte Aequators = und folglich auch Polhöhe voraus. Es ist nämlich hier der Fall, daß aus den beobachteten Aequinoktionalpunkten die Polhöhe soll gefunden werden, und diese Aequinoktialpunkte lassen sich nur aus einer bekannten Polhöhe bestimmen. Ich kann bey dieser Gelegenheit nicht unterlassen, die vortrefliche Anmerkung des Hrn. Hofraths Kästner anzuführen, die er bey einer ähnlichen astronomischen Aufgabe macht. Die astronomischen Kenntniße sagt er, sind nicht nur die weitläuftigsten und manichfaltigsten, derer der menschliche Verstand fähig ist, sondern sie sindauch so ineinander verwickelt, daß immer einige zu ihrer Vollständigkeit andere voraus setzen, welche andere sich doch ohne die ersten nicht erlangen lassen. Ein leichtes Beyspiel zu geben; man muß jede gemessene Höhe durch die Refraktion verbeßern, und die Refraktion erkennt und bestimmt man durch Höhenmeßungen. Das würde nun ein unastronomischer Logiker eine offenbare petitionem principii nennen: aber wer den menschlichen Verstand leiten will, und

die Mathematik nicht kennet, in welcher es der menschliche Verstand gewiß weiter als irgendwo sonst gebracht hat, der gehört in eine Klasse mit unsern jetzigen Modeschriftstellern von den schönen Künsten, die nie was schönes gesehen haben. Aus allem bisher bemerkten zeigt sich, daß aus dem observirten Eintritt der Sonne in den Aequator die Polhöhe sich fast gar nicht finden lasse, und zweytens, daß sie wohl eher aus dem Solstitium gefunden werde, welches aber mehr ein Glück zu nennen ist, und nicht eine allgemeine und sichere Methode abgiebt.

Man pflegt auch wohl auf dem Meere, oder sonst, wo keine große Genauigkeit verlangt wird, und die Mittagshöhe der Sonne oder eines Sterns nicht hat können gemessen werden, auf folgende Weise zu Werke zu gehen. Man nimmt eine Höhe der Sonne oder eines Sterns, 2.) die Deklination; 3.) das Azimuth, und findet daraus die Polhöhe. H Z R Q sey (Fig. IV.) der Meridian, H R der Horizont, E Q der Aequator, p. der Pol. Nun kann die Sonne oder ein anderer Stern entweder diesseits des Aequators in B, oder im Aequator selbst in N, oder jenseits desselben in M stehen. Im ersten Fall ist B p das Komplement der Abweichung, das also kleiner, als ein Quadrant. Im andern Fall ist p N ein Quadrant oder 90°, im dritten p M größer als ein Quadrant. Was deßwegen von dem Dreyecke ZBp, gesagt wird, kann ebenfalls leicht auf die Dreyecke Z N p und Z M P angewendet werden. Weil also aus der gemessenen Höhe das Komplement derselben oder B Z bekannt ist, hernach auch B p oder das Komplement der Deklination und endlich der Winkel B Z p, welchen man nämlich aus dem observirten Azimuth H Z F, wenn solches von 180° abgezogen wird, findet, so kann durch die Analogie (Fig. V.)

$$R : \tan ZB = \cos BZp : \tan Zx$$

und $\cos ZB : \cos Bp = \cos Zx : \cos xp$ (vid. de la Caille Trig. Sph.)

Zp

Zp gefunden werden. Denn es ist im gegenwärtigen Fall Zp = Zx + xp, weil BZ und Bp von einerley Art sind. Die Polhöhe pR ist aber = 90° — Zp. Diese Aufgabe läßt sich noch auf vielerley Art verändern. z. B. Durch die nämliche Analogien läßt sich pZ finden, wenn statt des Azimuths der Winkel EpL gebraucht wird. Diesen Winkel macht der Meridian mit dem Abweichungskreise des Sterns, und er läßt sich dadurch bestimmen, daß man die Zeit bemerkt, welche zwischen der Höhenmessung und den Durchgang des Sterns durch die Mittagsfläche verfließt, und diese nachgehends in einen Bogen des Aequators verwandelt, oder aus der Differenz der geraden Aufsteigung des Sterns und der von der Mitte des Himmels (medii Coeli). Es wird vorausgesetzet, daß die Rectascension des Sterns bekannt sey, und die von der Mitte des Himmels giebt sich, wenn man wartet, bis ein Stern durch den Meridian gehet, dessen gerade Aufsteigung bekannt ist, und in dem nämlichen Augenblicke die Höhe des Sterns durch einen Beobachter messen läßt. Gebraucht man die Höhe, das Azimuth und vorgedachten Winkel ZpP, so ist BZ aus der Höhe, der Winkel BZp aus dem Azimuth und ZPB aus der Entfernung des Abweichungskreises des Sterns von Meridian bekannt. Es ist also hier (de la Caille Trig. Sph.)

$$R : \cos BZp = \tan BZ : \tan Zx$$

und $\tan ZpB : \tan BZp = \sin . Zx : \sin px$

also hier wieder $Zp = Zx + px$ und $pR = 90^c - Zp$. Auf die nämliche Weise wird aus der Deklination, dem Azimuth und dem Winkel ZpB die Seite pZ gefunden.

Beßer als die Mittagshöhen der Sonne sind wohl die Mittagshöhen der Sterne bey genauer astronomischer Bestimmung der Polhöhe zu gebrauchen. Denn, wie die Erfahrung zeigt, so wird bey Messung derselben nicht so leicht gefehlt, und zweytens

können solche zur Beobachtung gewählet werden, die nahe bey dem Zenith sind, wo also von der Refraktion keine sonderliche Irrung zu befürchten ist. Deßhalben findet man auch, daß sich dieses Verfahrens berühmte Astronomen bedienet haben. P. Hell fand z. B. 1769. den 25 Aprils die Mittagshöhe von α des Drachen zu

Wardhus - - -	85°	5′	31″
Die Refraktion abzuziehen -		—	6
Die Mittagshöhe durch die Refrak. verbeßert	85	5	25
Die Fehler des Quadranten addirt			54½
Die wahre Höhe von α Draconis	85	6	19½
Wahre Abweichung desselben	65	29	1,6 nördlich
Die Nutation subtrahirt -		—	5,5
Die Aberration - -			0
Die scheinbare Abweichung	65	28	56
Also die Höhe des Aequators -	19	37	23½
Und die Polhöhe von Wardhus -	70	22	36½

Die größte Schwierigkeit hiebey ist, die Fehler des Quadranten zu bestimmen. Es muß nämlich untersucht werden, ob die Eintheilungen in Grade, Minuten ꝛc. genau sind; was das Perpendikel und die Achse des Tubus für Abweichungen machen; wie groß der Winkel sey, welchen das Mikrometer mißt; ob der Horizontal und Vertikalfaden, welche das Fadenkreuz im Seherohr ausmachen, die rechte und gehörige Lage haben; ob der Quadrant bey der Umdrehung um seine Achse, derselben allezeit parallel und in einerley Vertikalkreise bleibe ꝛc. Doch ist die Methode, deren sich der P. Hell zu Wardhus bedient, und die er in der Schrift: obseruatio transitus Veneris ante discum Solis d. 3 Jun. 1769 beschrieben hat, leicht und gut zu gebrauchen. Fürs erste hat er durch wiederholte Messungen des Sonnendiameters den Winkel, den das Mikrometer mißt, und wie sich dieser nach jeder Umdre-

hung

hung der Schraube verändert, bestimmt; hierauf hat er in dem Verzeichniße des Herrn de la Caille zween Sterne aufgesucht, deren einer gegen Süden, der andere gegen Norden kulminirt, und welche zwar beynahe einerley Distanz vom Scheitelpunkt oder einerley Höhe haben müssen. z. B. er fand, daß diese das α des Drachen und β des kleinen Bären wären, des ersten Höhe war 85^c 5′ als er gegen Süden kulminirte, des andern 85^c 15′ als er seine größte Höhe hatte, und gegen Norden kulminirte. Da er also das Perpendikel in 85^c stellte, die Minuten und Sekunden aber durch das Mikrometer bestimmte, so konnte der Fehler des Quadranten in diesem Theilungspunkte gefunden werden. Die scheinbare Höhe von β des kleinen Bären war 85^c 15′ 49″ und von α des Drachen 85^c 5′ 31″, oder durch die Refraktion verbeßert 85^c 15′ 43″ und 85^c 5′ 25″ und also des erstern Abstand vom Zenith 4^c 44′ 17″, des andern 4^c 54′ 35″, die observirte Entfernung beyder Sterne voneinander 9^c 38′ 52″. Nun ist aber aus der Rechnung die scheinbare Abweichung des kleinen Bären 75^c 5′ 59″,2; das Komplement dieser Abweichung 14^c 54′ 0″,8; die scheinbare Abweichung α des Drachen 64^c 28′ 59″,1, das Komplement der Abweichung 24^c.

Die Differenz zwischen beyden Ergänzungen der Deklination, oder der scheinbare Bogen zwischen den 2 Sternen 9^c 37′ 3″. Er war aber durch die Observation gefunden 9^c 38′ 52″, also der doppelte Fehler des Quadranten 1′ 49″ die Hälfte davon oder der wahre Fehler 54″,5: diese 54½″, um welche der Quadrant im 85^c die Höhen zu niedrig angiebt, sind die Summe und der Inbegriff von allen Partialfehlern, welche von der Abweichung des Perpendikels, des Seherohrs und sonst herrühren. Auf gleiche Art werden für alle übrigen Theilungspunkte die Fehler gesucht. Diese Methode läßt sich an allen Orten gebrauchen, wenn auch schon die

Refraktion nicht bekannt ist. Denn da zur Observation solche Sterne genommen werden, die gegen Süden und Norden einerley Höhe haben, so ist auch die Wirkung der Refraktion gleich. Man mag also was immer für Tabellen gebrauchen, so wird doch allezeit fast der nämliche Fehler des Quadranten gefunden. z. B. Vorher war die Refraktion 6, ich will sie nun 7 setzen: so wäre die erste wahre Höhe durch die Refraktion verbeßert 85° 15′ 42″; die andere 85° 5′ 24″ der Bogen zwischen den zween Sternen 9° 38′ 54″. Nun war dieser Bogen aus der Rechnung 9° 37′ 3″ also der doppelte Fehler des Instruments 1′, 51″, hiemit der wahre Fehler 55″, 5, welcher von dem vorhergefundenen um eine Sekunde unterschieden ist.

Nicht viel von der vorhergehenden Methode ist diejenige unterschieden, welche die neuesten Astronomen in der Ausübung als die beste befunden haben, und die auf folgenden Gründen beruhet. Es sey (Fig. VI.) P der Pol, E Q der Aequator, P R der Horizont des Beobachters auf der Erde in m. Man setze, er gehe 30° auf der Erdkugel näher gegen n zu, so wird sein Zenith, das im ersten Fall in Q war, jetzt in Z fallen, und also H O der Horizont, und der Pol P über den Horizont erhaben seyn. Es ist aber $HP + PZ = PZ + ZQ$ oder $HP = ZQ$, das ist: auf einem jeden Orte der Erde findet der Observator, daß die Distanz des Aequators vom Zenith der Polhöhe gleich sey. Um nun aber die Entfernung des Aequators vom Zenith zu finden, so wird eines Sternes S seine Distanz vom Zenith gemessen, z. B. Z S. Wäre nun auch seine Abweichung S Q bekannt, so gäbe sich daraus Z Q. Stünde der Stern in s so wäre s Q die Deklination, s Z die Distanz vom Zenith, und also $ZQ = sQ - sZ$ oder um die Polhöhe zu finden, so müßte von des Sterns Deklination seine Distanz vom Zenith abgezogen werden. Was die Deklination betrift,

trift, so wird diese aus den Tabellen berechnet, wozu bisher de la Caillens seine gebraucht worden. Nachdem aber der berühmte königl. englische Astronome Hr. Maskelyne den bradleyschen Katalog in seinem Nautical Almanach herausgegeben hat, so wird jetzt dieser gebraucht. Wie bekannt, so befindet sich dieses Verzeichniß nunmehr auch in den Wiener-Ephemeriden, wo es Hr. P. Hell mit einer bequemern Einrichtung eingerückt hat. Da zu dieser Observation Sterne, die dem Scheitelpunkte nahe sind, können genommen werden, und da die Refraktion in dem Scheitelpunkte selbst = o ist, so kann hier von derselben kein merklicher Fehler zu befürchten seyn. Auch die Beschwerlichkeit im Observiren wird sehr vermindert, da man einen Sektor gut gebrauchen kann. Schon Bradley hat sich sonderlich dieses Instruments bey seinen genauen Beobachtungen mit dem größten Vortheile bedient. Den vortreflichen grahamischen Sektor beschreibt Smith im Lehrbegriffe der Optik (Kästners Uebersetzung.) Auch in Deutschland werden nunmehr diese Instrumente in großer Vollkommenheit verfertiget. So hat der geschickte Mechanikus Hr. Brander vor einigen Jahren einen Sektor für die Sternwarte zu Ingolstadt und Hr. Prof. Stegmann für die zu Kassel in Hessen verfertiget. Besonders hat der erste vom Hrn. Brander vielerley Verbeßerungen erhalten. Es werden ferner dadurch, daß sich der Sektor gegen Morgen und Abend, Mittag und Norden wenden läßt, verschiedene Fehler, die vom Instrumente z. B. von der Abweichung der Achse desselben herrühren, gegen einander aufgehoben. Noch vor nicht zu langer Zeit hat sich dieses Verfahrens P. Weiß zu Bestimmung der Tyrnauer Polhöhe bedient. S. Obseru. Aſtron. Anni 1768, 1769 & 1770 in Obseruatorio colleg. academ. Tyrnauiae in Hung. habitae a Franc. Weiſs S. J. Tyrnau. 1772. Der Verfaßer schreibt davon: Hac cumprimis aetate, qua Aſtronomia majora in dies capit incrementa, plurimum obſeruatorio intereſt,

tereſt, ut loci ſui obſeruationibus, qua poſſunt, accuratione inſtitutis, altitudinem poli definitam habeat, & error, ſiquis adhuc intercedat, inter limites quam arctiſſimos conſtringatur. — Huic intento ſeruiunt fixae prope uerticem culminantes, quarum declinatio à celeberrimis Aſtronomis exacte determinata eſt. Nam cum refractio ad verticem exigua ſit, in his periculum omne erroris, quod à refractione proueniret, ſuffertur, & in ipſo organo, ſi quid vitii lateret, per inuerſionem pateſcit. Hunc in finem parabatur Sector, radii 9 ped. 8 poll. 1½ Lin. qualem celeb. P. Boschovics in libro ſuo de expedit. litterar. per ditionem pontificiam deſcripſit, non nullis, quae pro majore vel firmitate vel commoditate facere videbantur, mutatis. Machina haec anno 1769 abſoluta eſt, eique Tubus dioptricus 2 ped. applicatus. Cognito Sectoris ſtatu & cautelis, ut in ſimilibus organis fit, adhibitis, ſeptem fixarum diſtantiam a vertice indagavi ad lumen diurnum, ut quaeuis refractio etiam ex lumine lampadis proueniens euitaretur, ſectoris quoque planum jam ad ortum, jam ad occaſum conuerti. — Fixarum harum denominationes recentiſſimis obſeruationibus definitae habentur è catalogo Fixarum cel. D. Maskelyne, differuntque non nihil ab iis, quas catalogus D. de la Caille exhibet, & quibus tum, cum his obſeruationibus intentus eſſem, utebar. Aus allen gemachten Beobachtungen findet er die Polhöhe von Tyrnau.

	da der Sektor nach Osten gestellt war.			da er nach Westen gestellt ist.		
aus α des Perseus	48°	22′	49″, 35	48°	23′	9″, 55
aus η des gr. Bären	48	22	43, 77	48	23	11, 22
aus α des Fuhrmanns	48	22	45, 19	48	23	4, 47
aus δ des Perseus	48	22	42 81	48	23	10, 91
aus β des Drachen	48	22	48, 43	48	23	9, 11

aus γ des Drachen	48	22	47, 06	48	23	12, 92
aus ω des Schwans	48	22	44, 41	48	23	6, 47

Und also aus allen das Mittel genommen ist die Polhöhe von Tyrnau 48ᶜ 22′ 57, 53 Nachgehends hat Hr. P. Weiß noch auf eine andere Art die Polhöhe geprüft, und sie mit der gegebenen übereinstimmend befunden. Hanc eleuationis poli determinationem, sagt er, esse proxime veram, & intra limitem duorum triumue secundorum consistere, persuadet mihi dissertatio de obseruatione transitus Veneris ante discum Solis R. P. Hell, und führt hierauf die Observationen selbst an, die, wie gesagt, fast das nämliche geben.

Auch bey der Bestimmung der Polhöhe von Ingolstadt ist diese Methode gebraucht worden. S. de Altitud. Poli obseruat. Astron. Ingolstad. in Coll. Academ. Soc. J. differt. &c. anno 1767. Nach dem Inhalt dieser Schrift sind die Observationen mit großem Fleiß und mit vieler Genauigkeit angestellet worden. Bisher ist die Polhöhe dieses Orts in den Ephemeriden aus den Beobachtungen des P. Nikasius 48ᶜ 46′ 0″ angegeben worden. Hernach hat P. Georg Graz, der von 1755 bis 1760 observirt hat, dieselbe 48ᶜ 45′ 28″ gesetzet, welche aber von dem Verfaßer der obgenannten Schrift mit Recht verworfen wird. Damit man den Grund davon einsehe, so setze ich die Stelle selbst her: Similibus ex Obseruationibus quadrante fixo bipedali factis ab anno 1755 usque ad 1760 P. Georg. Graz piae mem. obliquitatem Eclipticae definiit 23ᶜ 28′ 27″, altitudinem poli vero 48ᶜ 45′ 28″. Verum praeterquam, quod quadrans ille ad singulas ferme obseruationes pluribus egeret rectificationibus praeuiis, in tanta solis ad horizontem depressione, ubi refractiones minus cognitae, & in vaporosa valde soli conditione prorsus incertae examen ipsum reddunt dificillimum

mum, omnemque obſeruationem dubiam, mira non accidet tanta obſeruationum varietas. Eſtque commune id erroris periculum in hac methodo locis ab aequatore remotioribus, in quibus hyemales ſolis altitudines ultra viginti gradus ſaltem non pertingunt, cum tabulae refractionum 16 vel 20 ſecundis facile inter ſe diſcrepent. Ueberhaupt auch iſt dieſer Quadrant zu klein geweſen, um dadurch die Schiefe der Eklyptik genau zu beſtimmen. Die in dieſer Diſſertation angegebene Höhe des Pols iſt 48° 45′ 54″, und die nur um 2 Sekunden von der unterſchieden wäre, wie man ſie ſchon i. J. 1722 gefunden hat. Ich habe dieſe Beſtimmung ſchon im vorhergehenden als ein Beyſpiel angeführt. Wie dieſelbe in der Diſſertation abgedruckt ſtehet, ſind einige Schreib- oder Druckfehler eingeſchlichen. Die Höhe der Sonne war den 21 Jun.

	64°	42′	30″				
Den 22 Decemb.	17	45	46				
Und alſo die Weite des Wendekr.	46	56	44	u. nicht	46°	56′	54″
die Schiefe der Eklipt.	23	28	22	u. nicht	23	28	27
die Höhe des Aequ.	41	14	8	u. nicht	41	14	13
die Höhe des Pols	48	45	52	u. nicht	48	45	47

Um zu ſehen, was für eine Polhöhe heraus kömmt, wenn man neuere Tabellen, als Hrn. de la Caillens ſeine ſind, bey Berechnung der Deklination der Sterne gebraucht, ſo habe ich ſolche nach dem Bradleyiſchen Verzeichniße noch einmal genau berechnet, und es iſt in demſelben

Für α des Schwans die Deklin. im Jahre 1760	44°	25′	58″
Präceſſion von 7 J. additiv		1	27,08
von 70 Tagen			2,38
Wahre Abweich. zur Zeit der gemachten Obſerv.	44	27	27,46
Aberration ſubtraktiv - -		—	14,13
Nutation ſubtraktiv - -		—	1,45
Scheinbare Deklinat. den 11 Merz -	44	27	11,48

Die

Die observirte Distanz vom Scheitelp. des α cygni nachdem sie (welches auch von allen übrigen zu verstehen ist) durch die Refraktion verbeßert worden, additiv -	4	17	41, 9
Polhöhe - - -	48	44	53, 38
Nach Umdrehung des Sektors.			
Die Deklination des α cygni 1767	44	27	25, 08
Die Präcession von 71 Tagen -			2, 44
Wahre Deklin. zur Zeit der gemachten Observ.	44	27	27, 52
Aberration subtraktiv - -			14, 13
Nutation subtraktiv - -			1, 45
Scheinbare Deklination den 12 Merz -	44	27	11, 94
Observirte wahre Dist. von Scheitelp. add.	4	19	38, 3
Polhöhe - - - -	48	46	50, 24
Das Mittel aus diesen giebt die Polhöhe	48	45	51, 86
Für α des Perseus			
Deklination 1760 - -	48°	59′	9″
Präcession von 7 Jahren additiv -		1	36, 04
von 64 Tagen - -			2, 41
Wahre Abweichung den 5 Merz -	49	0	47, 45
Aberration additiv - -			7, 21
Nutation additiv - -			7, 20
Scheinbare Abweichung den 5 Merz	49	1	2, 47
Observirte wahre Distanz vom Zenith subtrakt.	0	14	8
Polhöhe - - - -	48	46	54, 47
Nach Umdrehung des Sektors			
Deklination 1767 - - -	49°	0′	45″, 04
Präcession von 71 Tagen additiv -			2, 67
Wahre Abweichung den 12 Merz 1767	49	0	47, 71
Aberration additiv - - -			5, 67
Nutation additiv - - -			7, 90
Scheinbare Abweichung - -	49	1	1, 28
Observirte Distanz vom Zenith subtraktiv	0	16	5, 0
Polhöhe - - - -	48	44	56, 28
Das Mittel aus diesen beyden - -	48	45	55″, 37

K Ab-

Für δ des großen Bären.

Abweichung 1760 - - -	52°	45′	25″
Präcession von 7 Jahren abzuziehen		1	46, 26
Präcession von 101 Tagen abzuziehen -			4, 20
Wahre Abweichung den 11 Aprils 1767	52	43	34, 54
Aberration hinzuzusetzen - -			6, 85
	52	43	41, 39
Nutation abzuziehen - -			0, 76
Scheinbare Abweichung - -	52	43	40, 63
Observirte Distanz vom Zenith abzuziehen	3	58	47, 2
	48	44	53, 43
Fehler des Instruments hinzuzusetzen			58, 2
Polhöhe - - -	48	45	51, 63

Da hier der Sektor nicht ist umgewendet worden, und der Stern nur einmal observirt ist, so ist auch hier die Correktion des Instruments der gemessenen Distanz applicirt worden, und giebt sich hiedurch die wahre Polhöhe.

Für α des Schwans.

Deklination 1767 - -	44°	27′	25″, 08
Präcession von 89 Tagen hinzuzusetzen			3, 03
Wahre Deklination den 30 März 1767	44	27	28, 11
Aberration abzuziehen - -			17, 20
Nutation abzuziehen - -			1, 2
Scheinbare Abweichung den 30 Merz	44	27	9, 71
Distanz vom Zenith hinzuzusetzen	4	19	43, 3
Polhöhe - - -	48	46	53, 01

Nach Umwendung des Sektors.

Abweichung 1767 - -	44	27	25, 08
Präcession vom 92 Tagen hinzuzusetzen			3, 13
Wahre Abweichung den 2 Aprils	44	27	28, 21
Aberration subtraktiv - -			17, 45
Nutation subtraktiv - -			1, 2

Schein-

Scheinbare Abweichung - -	44	27	9, 56
Observirte Distanz vom Scheitelp. addit.	4	17	37, 9
Polhöhe - - -	48	44	47, 46

Das Mittel aus diesen beyden 48^c 45′ 50, 27

Ebenfalls für α des Schwans.

Deklination 1767 - -	44^c	27′	25″, 08
Präcession von 96 Tagen additiv -			3, 27
Wahre Abweichung den 6 Aprils	44	27	28, 35
Aberration abzuziehen - -			17, 60
Ingleichen die Nutation abzuziehen -			1, 09
Scheinbare Deklination -	44	27	9, 66
Beobachtete Distanz vom Scheitelpunkt	4	19	40, 1
Polhöhe - - -	48	46	49, 76

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767 - -	44^c	27′	25″, 08
Präcession von 98 Tagen -			3, 34
Wahre Abweichung den 8 Aprils 1767.	44	27	28, 42
Aberration subtraktiv - -			17, 75
Nutation subtraktiv - -			1, 00
Scheinbare Abweichung - -	44^c	27′	9″ 67
Distanz vom Zenith hinzuzusetzen -	4	17	41, 9
Polhöhe - - -	48	45	50, 66

Das Mittel aus beyden 48^c 45′ 50″, 66

Für ι des großen Bären.

Abweichung 1760 - -	48^c	57′	57″
Präcession von 7 Jahren abzuziehen -		1	31, 49
Präcession von 101 Tagen abzuziehen -			3, 61
Wahre Abweichung den 11 Aprils 1767	48	56	21, 90
Aberration hinzuzusetzen - -			8, 32
Desgleichen die Nutation - -			0, 54
Scheinbare Abweichung -	43	56	30, 76

Observirte Distanz vom Zenith abzuziehen	0	11	24, 4
Polhöhe - - -	48	45	6, 36

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767 - -	48	56	25, 51
Präcession von 102 Tagen abzuziehen			3, 65
Wahre Deklination den 13 April 1767	48	56	21, 86
Aberration additiv - - -			8, 42
Nutation additiv - - -			0, 54
Scheinbare Deklination -	48	56	30, 82
Distanz vom Scheitelpunkt abzuziehen	0	9	34, 8
Polhöhe - - -	48	46	56, 02

Das Mittel aus beyden 48° 46′ 1″, 19.
β des Fuhrmanns ist in Bradleys Verzeichniße nicht enthalten, er kömmt aber in de la Caille vor, es ist nach demselben

Die Deklination 1750 -	44	53	18, 8
Präcession von 17 Jahren additiv -			27, 88
Präcession von 88 Tagen - -			0, 39
Wahre Abweichung 1767 den 29 Merz	44	53	47, 07
Aberration hinzuzusetzen - -			7, 3
Nutation hinzuzusetzen - -			6, 1
Scheinbare Deklination -	44	54	0, 47
Observirte Distanz vom Zenith additiv	3	52	56, 9
Polhöhe - - -	48	46	57, 37

Nach Umwendung des Sektors

Deklination 1767 - -	44	53	46, 68
Präcession von 92 Tagen - -			0, 41
Wahre Abweichung den 2 Aprils	44	53	47, 09
Aberration additiv - - -			7, 13
Nutation additiv - - -			6, 05
Scheinbare Abweichung -	44	54	0, 27
Observirte Distanz vom Zenith additiv	3	50	54, 6
Polhöhe - - -	48	44	54, 87

Das Mittel aus beyden 48° 45′ 56″, 12

Fer-

Ferner ist für dieses β des Fuhrmanns

Deklination 1767 - -	44	53	46′ 68
Präcession von 97 Tagen additiv -			0, 43
Wahre Deklination den 7 Aprils 1767	44	53	47, 11
Aberration hinzuzusetzen - -			7, 22
Nutation hinzuzusetzen - -			6, 05
Scheinbare Abweichung -	44	54	0, 38
Beobachtete Distanz vom Scheitelp. additiv.	3	53	1, 4
Polhöhe - - -	48	47	1, 78

Nach Umdrehung des Sektors

Abweichung 1767 - -	44	53	46, 68
Präcession von 99 Tagen hinzuzusetzen			0, 44
Wahre Abweichung den 9 Aprils 1767	44	53	47, 12
Aberration hinzuzusetzen -			7, 13
Nutation hinzuzusetzen -			6, 0
Scheinbare Abweichung -	44	54	0, 25
Observirte Distanz vom Zenith hinzuzusetzen	3	50	52, 3
Polhöhe - - -	48	44	52, 55

Das Mittel aus beyden 48^c 45′ 57, 11.

Mit eben der Genauigkeit ist der Stern α des Fuhrmanns oder die Kapella observirt worden. Ich will für das erste auch hievon die Deklination, wie sie sich aus dem bradleyschen Katalog giebt, hersetzen: Es ist nach demselben

Die Deklination der Kapella im J. 1760	45^c	43′	32″
Variation von 7 Jahren hinzuzusetzen			36, 96
Variation von 69 Tagen - -			0, 99
Wahre Abweichung den 10 Merz 1767	45	44	9, 95
Aberration additiv - - -			7, 41
Nutation additiv - - -			7, 0
Scheinbare Deklination -	45	44	24, 36
Die observirte Distanz vom Zenith, nachdem sie durch die Refraktion verbeßert, additiv	3	0	41, 2
Polhöhe = = =	48	45	5, 56

Nach

Nach Umwendung des Sektors.

Abweichung 1767 - - -	45ᶜ	44′	8″, 96
Präcession von 70 Tagen additiv -			1, 01
Wahre Abweichung den 11 Merz 1767	45	44	9, 97
Aberration additiv - -			7, 31
Nutation additiv - -			7, 0
Scheinbare Deklination -	45	44	24, 28
Observirte Seite vom Zenith -	3	2	35, 9
Polhöhe - - -	48	47	0, 18

Das Mittel aus beyden 48ᶜ 46′ 2″, 87

Für eben diesen Stern.

Deklination 1767 - -	45	44	8, 96
Präcession von 88 Tagen additiv -			1, 27
Wahre Abweichung den 29 Merz 1767	45	44	10, 23
Aberration additiv - -			6, 14
Nutation additiv - -			6, 86
Scheinbare Abweichung -	45	44	23, 23
Beobachtete Entfernung vom Scheitelp. add.	3	2	40, 5
Polhöhe - - -	48	47	3, 73

Nach Umdrehung des Sektors.

Deklination 1767 - -	45	44	8, 96
Variation von 92 Tagen hinzuzusetzen			1, 33
Wahre Abweichung den 2 Aprils 1767	45	44	10, 29
Aberration hinzuzusetzen - -			5, 75
Nutation hinzuzusetzen - -			6, 84
Scheinbare Abweichung - -	45ᶜ	44′	22, 88
Beobachtete Entfernung vom Zenith addit.	3	0	42, 1
Polhöhe - - -	48	45	4, 98

Das Mittel aus beyden 48ᶜ 46′ 4″, 35

Ferner für die Kapella.

Abweichung 1767 - -	45ᶜ	44′	8″, 96

Va=

Variation von 94 Tagen hinzuzusetzen			1, 35
Wahre Deklination den 4 Aprils 1767.	45^{c}	44	10, 31
Aberration additiv - -			5, 65
Nutation additiv - -			6, 8
Scheinbare Deklination - -	45	44	22, 76
Beobachtete Distanz vom Zenith -	3	0	41, 8
Polhöhe - - -	48	45	4, 56

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767. - -	45^{c}	44	8, 96
Präcession von 95 Tagen -			1, 37
Wahre Abweichung den 5 Aprils 1767	45	44	10, 33
Aberration hinzuzusetzen - -			5, 56
Nutation hinzuzusetz.n - -			6, 8
Scheinbare Deklination - -	45	44	22, 69
Observirte Weite des Sterns vom Zenith	3	2	40, 0
Polhöhe - - -	48	47	2, 69

Das Mittel aus beyden 48^{c} 46′ 3′, 62

Noch für α des Fuhrmanns.

Abweichung 1767 - -	45^{c}	44	8, 96
Präcession von 97 Tagen additiv -			1, 40
Wahre Deklination den 7 Aprils 1767	45	44	10, 36
Aberration additiv - - -			5, 36
Nutation additiv - - -			6, 78
Scheinbare Deklination - -	45	44	22, 50
Observirte Distanz vom Zenith additiv	3	2	40, 0
Polhöhe - - -	48	47	2, 50

Nach Umwendung des Sektors.

Deklination 1767 - -	45^{c}	44′	8″, 96
Variation von 98 Tagen - -			1, 41
Wahre Abweichung den 8 Aprils 1767	45	44	10, 37
Aberration hinzuzusetzen - -			5, 17

In-

Ingleichen die Nutation hinzuzusetzen -			6, 78
Scheinbare Deklination -	45	44	22, 32
Beobachtete Distanz vom Zenith hinzuzusetzen	3	0	41, 3
Polhöhe - - -	48	45	3, 62

Das Mittel aus beyden 48° 46′ 3″, 06

Also wäre aus α des Schwans die Polhöhe	48°	45′	51″, 86
aus α des Perseus -	48	45	55, 37
aus δ des großen Bären -	48	45	51, 63
aus α des Schwans -	48	45	50, 27
aus α des Schwans -	48	45	50, 66
aus ι des großen Bären -	48	46	1, 19
aus β des Fuhrmanns -	48	45	56, 12
aus β des Fuhrmanns -	48	45	57, 11
Und das Mittel aus diesen allen -	48	45	54, 27,

welches also die nämliche ist, welche der Verfasser auch gefunden hat.

Er hat sie aus α des Schwans -	48	45	54, 6
aus α des Perseus -	48	45	54, 8
aus δ des großen Bären -	48	45	51, 9
aus α des Schwans -	48	45	52, 7
aus α des Schwans -	48	45	52, 8
aus β des Fuhrmanns -	48	45	55 6
aus β des Fuhrmanns -	48	45	55, 9
aus ι des großen Bären -	48	45	54, 5
Und aus allen das Mittel - -	48	45	54, 1

Nun folgen die Beobachtungen, die mit der Kapella angestellet worden, und die von den vorigen merklich unterschieden sind.

aus der ersten war die Polhöhe - -	48°	46′	2″, 87
aus der zweyten - - -	48	46	4, 35
aus der dritten - - -	48	46	3, 62

aus

aus der vierten	-	-	-	48	46	3, 06
aus diesen das Mittel	-	-	-	48	46	3, 47

Aus de la Caillens Verzeichniße findet man sie um einige Sekunden kleiner, und sie sind in oftgedachter Schrift so angeführet.

48	45	59,5
48	46	0,9
48	46	0,6
48	46	0,4

Der Autor sagt hierauf: Accepto itaque inter has obseruationes medio prodit altitudo poli 48° 46′ 0″,3 major sex minutis secundis illa, quæ ex prioribus inuenta est, & prorsus respondet illi, quae hactenus in Ephemeridibus notata & a P. Gramatici adoptata fuit.

Suspensos ac plane dubios nos tenuit haec differentia obseruationum, quonam illa ex fonte esset repetenda. Tres autem potissimum sunt. Et primo quidem potuit Caillius, quod absque injuria tanti Astronomi suspicari licet, in definienda capellae declinatione uno alteroue minuto secundo aberrare, aut si nullus hic commissus error, mutari potuit Stellae positio, si quem illa motum ab iis, qui adhuc cogniti sunt, diuersum habet. Certum autem & à modernis Astronomis exploratum est, stellas praecipue lucidiores, quas inter & capella numeratur, motibus agi & directionibus diuersis & diuersa quantitate. Ita Caillius in suis Lect. Astron. Sect 3. Art. I. Edit. nou. Paris. 1761 se longa demum indagine inuenisse Sirium intra annos 67 minus 1′ 3″ processisse in longitudinem, quam calculus ex praecessione aequinoctiorum requireret. Ideo adeo peregrinum non foret, nec vanum suspicari, simili motu capellam intra 14 vel 15 annos, a quo tempore illius positio fuit determinata à Caillio, retro-

cessisse, seu pariter minus in longitudinem processisse, ut justo major haberetur jam huius stellae declinatio in fixarum catalogo notata. Freylich kann sich die Deklination der Kapella um einige Sekunden verändert haben; zumal, wenn es seine Richtigkeit hat, was einige neuere Astronomen wollen wahrgenommen haben, daß selbst die Fixsterne eine sehr kleine und sozusagen, unmerkliche eigene Bewegung haben, die aber mit Verlauf einiger Jahre schon Veränderungen hervor bringt. Was aber sonderlich verdient hier angemerkt zu werden, ist, daß wider des Verfassers Vermuthen die neuern und sehr genauen Observationen, welche Bradley angestellet hat, die Deklination der Kapella noch um zwey Sekunden größer angeben, als sie Herr de la Caille gefunden hat. Und es ist um somehr zu glauben, daß dieses die wahre Bestimmung der Deklination von der Kapella sey, oder doch die, welche nicht merklich davon unterschieden ist, da dieser Stern besonders von Bradley oft beobachtet worden. Man siehet dieses aus dem Verzeichniße; es heißt daselbst: de hoc catalogo sequentia monuisse iuuerit. Primo: puncta praecipua, a quibus omnium reliquarum stellarum ascensiones rectae deductae sunt, esse obseruationes stellarum quindecim obseruationibus 1175 cum sole circa aequinoctia methodo Flamstediana comparatas: Aldebaran videlicet 21 obseruationibus, *capellae* 56, Rigel 88, & Orionis 129, Syrii 136, Castoris 19, procyo is 119, Pollucis 34, Reguli 63, Spicae Virginis 74, Archiri 70, Antares 36, α Lyrae 129, α Aquilae 154, λ Cygni 47. — Und hernach ferner: tertio: obseruationes, quibus declinationes determinatae sunt, plures pro quauis stella institutas esse, tam egregio cum consensu, ut ejusdem stellae obseruationes raro tribus secundis, nunquam vero, nec in minimae quidem altitudinis sideribus 5 inter se dissentiant; Barometro & Thermometro pro refractionis variatione adhibito. Aus diesem Grunde wäre

wäre ich auch geneigt, die Observationen, die mit der Kapella sind angestellet worden, und die daraus bestimmte Polhöhe nicht gänzlich zu verwerfen. Ich erinnere auch noch, daß aus ι des großen Bären fast die nämliche herauskömmt, wie die schon vorher angeführte Rechnung gezeiget hat. Verbindet man also die Polhöhe, welche aus den Beobachtungen der Kapella gefunden worden, mit der, welche andere Sterne gegeben haben, so wird beynahe die nämliche Polhöhe erhalten, wie sie schon durch die ältern Observationen ist ausgemacht worden.

Aus der Kapella war sie	48°	46′	3″,47
Aus den andern Sternen	48	45	54,27
Das Mittel giebt — —	48	45	58,87

für die wahre Polhöhe von Ingolstadt oder 48° 45′ 59″ Die Pariser und Wiener Ephemeriden haben sie bisher immer 48° 45′ 0″ gesetzt und differirt also die erstere von letzterer nur um eine Sekunde. Es könnte aber hier noch eingewendet werden, daß vielleicht in den Beobachtungen selbst um einige Sekunden entweder in denen, welche mit der Kapella gemacht worden, oder in den andern ein Fehler begangen sey. Was diejenigen betrift, die mit der Kapella gemacht worden, so zeigt der Verfasser, daß weder in der Meßkunst selbst ein Irrthum begangen, noch durch ein unrichtiges Instrument dazu Gelegenheit gegeben worden, und setzt dieses außer Zweifel. Dieses will ich nur noch bemerken. Es heißt: positio sideris in tubo erroris haud sane magni periculo subjecta est; cum enim filum argenteum quatuor tantum minuta secunda tegat, uti ex dimensa illius diametro compertum habemus, & stella ejusmodi lucida, uti est capella, sub majori appareat diametro, fieri vix potest, ut uno amplius minuto secundo, in illa sub filo ponenda erretur; so zeigt dieses, daß leichter bey einem kleinern Stern um ein oder 2 Sekunden ein Fehler

ler sich hat einschleichen können, der von dem Faden herrührt; und daß also aus diesem Grunde die Observationen, welche mit α des Fuhrmanns vorgenommen worden, noch einen Vorzug vor den andern verdienen. Bey der Abhandlung kömmt noch vor: hac disquisitione necdum contenti differentias declinationum ex obseruationibus obtentas cum iis comparauimus, quae ex calculo declinationum apparentium proueniunt, rati, bene nos tum de obseruationum bonitate, tum de recta stellarum, quam tabulae exhibent, positione concludere, si ambae illae differentiae consentiant. Inuenimus autem quae sequuntur.

Distantiae a Vertice obseruatae				Differentiae Declinat.		
α cygni 11 & 12 Martii	4°	18′	40″,1	4°	33′	46″,6
α Persei 5 & 12 Martii	0	15	6,5			
Declin. Appar. α cygn.	44	27	14,5	4°	33	46,8
α Pers.	49	1	1,3			
Differentia calculi & obseruationum				—	—	0,2
α Cygni 11 & 12 Mart.	4	18	40,1	0	26	44,4
β Aurigae 7 & 8 April.	3	51	55,7			
Decl. appar. α Cygn.	44	27	14,5	0	26	45,4
β Aurig.	44	53	59,9			
Differentia calculi & obseruationum				-	-	1,0
α Cygn. 11 & 12 Mart.	4	18	40,1	4	29	12,2
ι Urs. maj. 11 & 12 April.	0	10	32,1			
Declin. App. α Cygn.	44	27	14,5	4	29	12,1
ι Urs. maj.	48	56	26,5			
Different. calculi & obseruationum				—	—	0,1
α Cygn. 11 & 12 Mart.	4	18	40,1	1	17	1,6
Capellae 11 & 12 Mart.	3	1	38,5			

Decl.

Decl. App. α Cygn.	44	27	14, 5			
Capell.	45	44	21, 0	1	17	6, 5
Differentia calculi & obseruationum				—	—	4, 9

Patet igitur obseruationes ceteras solis iis, quae de capella sunt, exceptis, bene & inter se & cum calculo conuenire. Sic enim continua obseruationum & calculi comparatione inueniuntur ex adductis superius obseruationibus

Differentia declinationum apparentium inter β Aurig. & ι Ursae obseruata	4°	2′	27″, 8
Ex calculo - - -	4°	2′	26″, 7
Differentia - - -			1, 1
Inter β Aurig. & α Persei obseruata -	4	7	2, 2
Ex calculo - - -	4	7	1, 4
Differentia - - -	-		8
Inter β Aurig. & Capell. obseruat.	0	50	17, 2
Ex calculo - - -	0	50	21, 1
Differentia - - -	-		3, 9

Doch möchte diese Uebereinstimmung der Observationen und der Rechnung, welche α des Schwans mit andern Sternen verglichen gezeigt hat, nicht größer seyn, als welche die Kapella auch giebt. Was das α Cygni betrift, so ist die vom Autor angesetzte Nutation 0″, 2 etwas zu klein, und auch nicht additiv, sondern subtraktiv. Denn es ist

1767 Long. nodi ☽	10ˢ	11°	22′	22″
den 11 Mart.		3	42	24
Long. nod. 1767 den 11 Mart.	10	7	39	58
Correctio - -		+	8	23

Lo-

Locus nodi ☽ corr. -	10	16	3	dieses nun von
	10	8	19	als der Rektascension des Sterns abgezogen
giebt das Argum. -	11	22	16	für die Nutation, und

man findet sie in der Tabelle 1,45 subtraktiv. Es wäre also, wie der Verfasser die Deklination aus la Caillens Tafeln ansetzt, dieselbe

dieselbe	44°	27′	28″,6
Nutation - -			1, 5
Ingleichen die Aberration -			14, 3
Die scheinbare Deklination	44	27	12, 8
Und eben dieselbe von α Persei	49	1	1, 3
Also die Differenz -	4	33	48, 5
Aber aus der Observation ist sie	4	33	46, 6
Unterschied zwischen der Obs. u. Rechnung			1, 9

So auch wenn α des Schwans mit β des Fuhrmanns verglichen wird, so ist die Deklination

vom erstern	44°	27′	12″,8
vom zweyten	44	53	59, 9
Unterschied der Deklination -	0	26	47, 1
Aus der Observation war aber der Unterschied	0	26	44, 4
			2, 7

Also hier beynahe 3 Sekunden die Differenz der Observation und des Kalkuls. Nimmt man aber an, daß die Deklinationen der Sterne in Bradleys Verzeichniße genauer als in la Caillens angegeben sind, so wird die Differenz noch weit beträchtlicher. Da α Cygni, wie schon im vorhergehenden ist bemerket worden, besonders oft von Bradley observirt wurde, so berechtiget uns dieses hinlänglich, die in seinem Verzeichniße für diesen Stern bestimmte Abweichung als die genaueste in den Rechnungen zu gebrauchen.

Nach

Nach diesem ist aber die scheinbare Abweichung von α Cygni

	44°	27′	11″,7
von λ Persei	49	1	2, 8
Differenz der Deklination -	4	33	51, 1
Ebendieselbe nach der Beobachtung	4	33	46, 6
			4, 5
So ist auch die Abweichung von α Cygni	44	27	11, 7
und die von ι Urs. maj.	48	56	30, 8
Unterschied der Abweichungen -	4	29	19, 1
Eben dieser Unterschied wird aus der Observation gefunden - - -	4	29	12, 2
			6, 9

Hier giebt also die Beobachtung und die Rechnung sieben Sekunden Unterschied; und so wird man bey mehr angestellten Vergleichungen eine gleiche Differenz wahrnehmen. Aus allem bisher angeführten glaube ich, Ursache zu haben, die von den ältern Astronomen bestimmte Polhöhe, oder eine, die derselben nahe kömmt, und nicht merklich davon unterschieden ist, als diejenige zum Beyspiele, welche neuere Observationen geben und nach dem gezeigten nur um eine Sekunde kleiner ist, als die wahre annehmen zu können; zum wenigsten so lange, bis andere Beobachtungen etwas anders beweisen Im übrigen ist bey allen diesem meine Meynung nicht, daß ich den Verfasser der oft angezogenen Dissertation einer Ungeschicklichkeit im Observiren oder eines sonstigen Fehlers beschuldigen wollte. Weit davon entfernet, und vielmehr vom Gegentheile gänzlich überzeuget, ist nur mein Vorsatz gewesen, ein noch genaueres Verzeichniß, als das la Caillische, bey Berechnung der Abweichung der Sterne zum Grunde zu legen und daraus nachgehends

hends die Höhe des Pols zu bestimmen. Da der Bradleysche Katalog, zu der Zeit, da die Dissertation herausgekommen, noch nicht publiciret war, so hatte der Verfasser freylich Grund, in die Bestimmung der Polhöhe, welche aus den Beobachtungen der Kapella geschlossen wurde, ein Mißtrauen zu setzen. — Diese Ausschweifung, wo ich mit Bestimmung der Ingolstädter Polhöhe mich etwas lang aufgehalten habe, wird man mir um deßwegen verzeihen, weil ich der Meynung gewesen bin, hierdurch der vaterländischen Erdkunde einen kleinen Dienst zu erweisen. Doch hoffe ich, daß mit der Zeit noch hierinn etwas gewisses wird fest gesetzet werden. Ich gehe nun wieder zu meinem Vorhaben zurücke, und erzähle die übrigen Vorschläge, welche die Astronomen gegeben, die Breite eines Ortes oder die Pölhöhe zu finden.

Der praktischen Astronomie hat ohne Zweifel der berühmte Astronome P. Hell einen großen Dienst geleistet, daß er gezeiget hat, wie man mit einem fehlerhaften Quadranten, und wenn zwar die Fehler desselben gänzlich unbekannt sind, auch ohne daß man eine Verbeßerung wegen der Refrakcion anzubringen nöthig hat, dennoch die Polhöhe exakt bestimmen könne. Doch werde ich mich hier nicht lange aufhalten, da er selbst schon die Genauigkeit seines Vorschlages sattsam dargethan, und mit vielen Beyspielen erläutert hat. Und da hier die Schwierigkeiten, die so oft in der Ausübung vorfallen, nämlich die Bestimmung der Fehler des Instruments und die Refraktion gänzlich wegfallen, oder, beßer zu sagen, jedes ins besondere nicht in Betrachtung gezogen, und doch genau in eine Summe zusammen gefunden wird, so bedarf es wohl keines Beweises, wie bequem diese Methode sey. Sie ist aber folgende. Man beobachtet die Höhe zweyer Sterne in entgegengesetzten Gegenden des Scheitelpunkts, und die zwar ohngefähr einerley Höhe haben. Hierauf nimmt man beyder Ergänzung zum Quadranten, und erhält

hält also den Bogen, der sich zwischen ihnen befindet, oder ihre Entfernung voneinander. Dieser nämliche Bogen wird aber nun auch noch durch die Rechnung gesucht, indem die scheinbare Abweichung der zwey Sterne aus den Tafeln kalkuliret, und ihre Ergänzung zu 90° genommen wird. Solchergestalt erhält man auch durch die Rechnung die Distanz beyder Sterne voneinander. Der aus der Beobachtung gefundene Bogen mit dem durch die Rechnung gefundenen verglichen, giebt einen Unterschied, welcher die Summe von allen Fehlern ist, die nun von der Abweichung des Perpendikels vom Quadranten oder von der Abweichung des Fernrohrs oder von den Theilungspunkten selbst, oder von der Refraktion, oder wovon sonst nur immer herrühren. Die Summe dieser gefundenen Fehler, nachdem sie additiv oder negativ, wird der gemessenen Höhe des Sterns applicirt, und giebt also die wahre Höhe desselben, und wenn man einen Quadranten zu diesen Observationen gebraucht, und also am besten verfährt, wenn man die Mittagshöhen der Sterne nimmt, ihre wahre Mittagshöhen. Ist nun die Mittagshöhe observirt, so ist auch, da sich die Deklination aus den Tafeln giebt, die Höhe des Aequators, und folglich auch die Polhöhe bekannt. Bey der ganzen Sache ist nur zu bemerken, daß solche Sterne zur Beobachtung ausgesucht werden, die in ihrer Höhe nicht viel voneinander verschieden sind. Es ist dieses um deßwegen nöthig, damit die Refraktion bey beyden einerley seyn möge. Wird diese Kautel außer Acht gelassen, so ist man allezeit der Gefahr, mehr oder weniger zu fehlen, unterworfen; und da es hier um Genauigkeit zu thun ist, so sind auch, so viel nur möglich, die kleinen Irrthümer zu vermeiden. Zweytens wäre wohl anzurathen, daß die Beobachtungen, wo es Gelegenheit und Umstände gestatten, in einer oder doch in gleichaufeinanderfolgenden Nächten geschehen, und daß man nicht zwischen beyden eine zu lange Zeit verfließen laße,

damit die verschiedene Dichtigkeit der Atmosphäre nicht irgend eine verschiedene Stralenbrechung verursache, und hierdurch die Operation fehlerhaft mache. Ein Beyspiel mag hier zur Erläuterung der Vorschrift und zum Muster der Berechnung dienen; mehrere findet man bey Hrn. P. Hell selbst im Traktat de Transitu Veneris. Den 18 März 1769 ist α des Schlangenträgers (Ophiuchi) Mittagshöhe zu Wardhus gemessen worden, da er in Süden

kulminirte - - -	32ᶜ	22′	52″
γ Persei, welcher in Norden kulminirte	32	58	36
Die Ergänzung des ersten zu 90ᶜ	57	37	8
des andern - -	57	1	24
Der Bogen zwischen beyden oder ihre Entfern.	114	38	32
Nun ist die Declinatio apparens des ersten	12	44	35 nördl.
des andern	52	35	10 nördl.
Die Ergänzung des ersten zum Quadranten	77	15	25
des andern	37	24	50
Die Summe dieser zwey Komplementen	114	40	15
Hievon den Bogen abgezogen, der durch die Observation gefunden worden	114	38	32
Doppelter Fehler - -		1	43
Die Hälfte davon oder der wahre Fehler			51½

Da also der Bogen zwischen den zweyen Sternen, wie ihn die Beobachtung gegeben, kleiner ist, als wie er durch die Rechnung gefunden worden, so erhellet daraus, daß die observirte Mittagshöhen zu groß durch den Quadranten sind gefunden worden, und zwar um 51½ Sekunden, welche die Summe von der Refraktion und den Fehlern des Quadranten sind. Um also die wahre Höhe zu erhalten, so müssen diese 51½ Sek. davon abgezogen werden. Es war aber die beobachtete Höhe

Von

Von α des Schlangenträgers	32°	22′	52″
Fehler des Quad. und Refrakt. abzuz.			51½
Wahre Höhe - -	32	22	0½
Die berechnete scheinbare Deklin.	12	44	35
Höhe des Aequat. - -	19	37	25½
Polhöhe von Wardhus -	70	22	34½

Dieses Exempel hat Hr. Prof. Hell nachgehends noch einmal berechnet, und die Verbeßerung wegen der Stralenbrechung gleich bey den Höhen angebracht; alsdann aber hat sich ein geringer Unterschied gefunden, nämlich von anderthalb Sekunden. Wie er aber selbst anmerkt, so rührt dieses daher, weil in den Tafeln des Hrn. de la Caille für die Höhe von α des Schlangenträgers die Refraktion 1′ 45″ hingegen für die Höhe von γ des Perseus dieselbe 1′ 42″ angegeben wird, die voneinander um 3 Sekunden differiren. Die Höhen der Sterne selbst sind voneinander um 35′ 44″ unterschieden, und daher kann auch bey beyden die Refraktion nicht einerley seyn. Die Methode setzt aber voraus, daß sie Eine oder nicht sehr unterschiedene Höhe, und folglich auch gleiche Refraktion haben. Wird also dieß in der Ausübung beobachtet, so wird auch der Fehler sehr vermindert werden, oder ganz verschwinden.

Auch bey dieser Methode läßt sich ein Sektor gut gebrauchen, und giebt in der Ausübung große Bequemlichkeit. Sie kömmt alsdann aber beynahe vollkommen mit derjenigen überein, wo aus der gemessenen Entfernung eines Sterns vom Zenith die Polhöhe gesucht wird, und wovon schon vorher Meldung geschehen ist. Nur ist hier der Vortheil auch, daß eine genaue und beschwerliche Prüfung des Instruments nicht nöthig ist. Auch durch diese Manier hat Hr. Weiß die Höhe des Pols zu Tyrnau gesucht. Er hat

dazu β des Drachen und α des Schwans gebraucht, und zwar den 10ten May 1770 fand er des erstern Distanz vom Vertex nord-

wärts - - - - -	4^c	5′	43″,20
Des andern oder α Cygni Entfernung vom Zenith südwärts	3	55	2,30
Also die Entfernung beyder voneinander ist durch die Beobachtung unmittelbar gefunden worden - - -	8^c	0′	45″,50
Nun ist im Jahre 1770 die wahre Deklination des β des Drachen - - -	52′	28′	48″,50
Präcession subtraktiv			1,08
Aberration subtraktiv			10,50
Deviation additiv			2,70
Scheinbare Abweichung den 10 May 1770	52	28	39,62
Die Ergänzung derselben zu 90^c -	37	31	20,38
1770 wahre Deklinat. des α Cygni -	44	28	2″,40
Präcession hinzuzusetzen - - -			4,40
Aberration abzuziehen - - -			16,70
Nutation hinzuzusetzen - - -			6,20
Scheinbare Dekl. des α Cygni den 10 May 1770	44	27	56,30
Das Komplement derselben zu 90^c	45	32	3,70
Also ist durch die Rechnung die Distanz der 2 Sterne	8	0	43,32

die um 2″, 18 kleiner ist, als sie durch die Beobachtung gefunden worden, und welche 2″,18 der doppelte Fehler des Instruments ist. Der einfache oder wahre Fehler, der von den observirten Entfernungen der Sterne vom Zenith muß abgezogen werden, ist also 1″,09

Nun

Nun war β des Drachen observ. Distanz vom Vertex	4	5	43,20
Fehler des Instruments ꝛc. abzuziehen -	-		1,09
Die wahre Entfernung - -	4	5	42,11
Die vorher berechnete scheinbare Dekl. subtraktiv	52	28	39,62
Von dieser Deklination die wahre Entfernung des Sterns vom Zenith abgezogen bleibt für die Polhöhe von Tyrnau - -	48°	22′	57,51
Gleichergestalt war die Entfernung des α Cygni vom Zenith - - -	3	55	2,30
Der Fehler, der oben gefunden worden, abzuziehen			1,09
Verbeßerte Distanz oder wahre Entfernung vom Zenith - - - -	3	55	1,21
Scheinbare Deklination - -	44	27	56,30
Hierzu die beobachtete Entfernung des Sterns vom Zenith hinzugesetzt, giebt die Tyrnauer Polhöhe	48	22	57,51

Es ist hieraus zu ersehen, daß durch dieß Verfahren die nämliche Polhöhe von Tyrnau gefunden worden, die schon das im vorhergehenden angeführte Mittel aus 7 Beobachtungen gegeben. Diese Uebereinstimmung kann zum Beweise dienen, wie sicher diese und die oben (Seite 69) angeführte Methode, die Polhöhe zu finden, sey. Wenn sich ein geübter Beobachter derselben bedienet, so kann er es in kurzer Zeit bis auf Decimaltheile zur Richtigkeit bringen, welches auf eine andere Art gewiß nicht so geschwind geschehen kann. Wenn also eine Sternwarte mit ihrem Sektor versehen ist, so sehe ich nicht, was im Wege stehen und verhindern sollte, sich dieses Verfahrens zu gebrauchen. Mit einem Quadranten läßt es sich ebenfalls bewerkstelligen, nur daß es etwas unbequemer ist: denn da man hier große Höhen zu

messen

messen hat, so kömmt der Beobachter in eine beschwerliche Lage, welche oft zu Fehlern Anlaß giebt, es wäre dann, daß besondere Einrichtungen auf dem Observatorium gemacht würden, zum Beyspiele, daß man auch unterwärts gehen könnte.

Die ältern Astronomen haben auch die Aufgabe: die Polhöhe zu finden aus zweyen Sternen, die in einem Scheitelkreise stehen, wovon die Höhe des einen, beyder Abweichung und gerade Aufsteigung bekannt ist. Da das Verlangte auf eine kürzere und zuverläßigere Art kann erhalten werden, so ist sie wohl in der Ausübung von wenig Nutzen. Die Sache kömmt aber darauf an: H V Q (Fig. VII.) sey der Meridian, H R der Horizont, A Q der Aequator, die zwey Sterne mögen in F nnd G stehen, durch welche also der Scheitelkreis V T gehet. Aus dem Pol P seyen durch die Sterne die Abweichungskreise P K und P M gezogen. Um fürs erste den Winkel V F P oder den Winkel V G P zu finden, so braucht man nur zu überlegen, daß der beyden Sterne Abweichungen K F und M G, und folglich auch ihre Ergänzungen zu 90° oder F P und P G bekannt sind. Nun ist auch ferner der Winkel F P G gegeben, welcher nämlich die Differenz der bekannten Rektaseensionen der Sterne ist; das Perpendikel F X (Fig. VIII) fällt innerhalb das Dreyeck F G P (de la Caille Trigon. Sphaer. §. 114.) und kann also durch die Analogien (Trigon. Sphaer. §. 123) R: tang P F = Cos. P: tang P X

und sin G X: sin X P = tang P: tang G der Winkel F G P und V G P gefunden werden. Und auf gleiche Art läßt sich auch G F P suchen, woraus sich dann auch die Größe des Winkels V F P bestimmen läßt. Nun ist ferner in dem Triangel V F P die Seite V P als das Komplement der gemessenen Höhe F T; und F P (Fig. IX.) das Komplement der Abweichung des Sterns F gegeben, und daher (Trig. Sphaer. §. 124)

R : tang V F = Cos V F P : tang F m

tang F m : cos P m = cos F V : cos V P. Dieses V P ist aber die Ergänzung von P R oder der Höhe des Pols, welches also von 90° abgezogen letztere übrig läßt. Wäre die Höhe des Sterns G gemessen worden, so müßte das Dreyeck V G P aufgelöset werden; in welchem das Komplement der Höhe des Sterns oder V G und das von seiner Abweichung oder P G und endlich der schon vorher gefundene Winkel V G P bekannt wären.

Wollte man anstatt der Höhe von einem Sterne sein Azimuth gebrauchen; so wäre die Ergänzung des Azimuths zu 180° der Winkel F V P (Fig. X.) durch welchen und den schon vorher bekannten V F P und die Seite F P als das Komplement der Deklination des höhern Sterns F, die Seite V P und folglich auch P R so bekannt wird (Trigon. Sphaer. 115.)

sin F V P : sin V F P = sin F P : sin V P

Oder wenn die gerade Aufsteigung der Mitte des Himmels (ascensio recta medii coeli) statt des Azimuths unter den gegebenen Dingen wäre, so würde der Unterschied zwischen dieser und der Rektascension des höhern Sterns F der Winkel V P F seyn. Durch diese und den schon bekannten V F P, ingleichen die bekannte Seite F P wird V P gefunden (Trig. Sphaer. §. 118)

R : cos F P = tang V F P : cos F P D

und cos F P D : cot V P D = cot F P. cos V P Die gefundene Größe des Bogens V P also wieder von 90° abgezogen, giebt die Polhöhe P R.

Noch andere Methoden, von welchen aber keine Zuverläßigkeit kann erwartet werden, sind folgende: die Polhöhe zu finden aus der gegebenen Rektascension zweyer Sterne, deren einer in dem

Me-

Meridian stehet, wenn der andere im Horizont ist, und aus des letzteren Abweichung. Der Mittagskreis sey (Fig. XI.) H S R, der Horizont H R, der Aequator A Q, der Pol in P, der aufgehende oder untergehende Stern stehe in dem Horizont in O, durch welchen der Quadrant P O M gezogen sey, daß also des Sterns gegebene Deklination M O und ihr Komplement P O ist. Stünde der Stern in dem Aequator selbst, so müßte statt der Seite P O, ein ganzer Quadrant gebraucht werden, und wäre er auf der entgegen gesetzten Seite des Aequators, so muß zu dem Quadranten seine Deklination noch hinzu gesetzet werden. Im gegenwärtigen Fall ist in dem rechtwinklichten Dreyecke P O R bey R der rechte Winkel und dann die Seite P O, ingleichen der Winkel O P R gegeben, welcher nämlich die Differenz der gegebenen geraden Aufsteigung der Sterne O und s ist, welcher letztere Stern aber alsdann zwischen dem Pol und dem Horizont stehen muß. Stünde er in S und also zwischen dem Pol und dem Aequator, so wäre der Winkel O P R das Komplement der obgenannten Differenz zu 180 Graden: und also R : tang P O = cos O P R : tang P R würde die Polhöhe geben. Ob aber dieses Problem in der Ausübung einen Nutzen habe, daran ist wohl zu zweifeln. Die Horizontalrefraktion ist sehr unbeständig und deßwegen hat auch noch nichts gewisses von den Astronomen können bestimmet werden. Wann wird also der Stern im Horizont seyn? das Moment wird man schwerlich angeben können. Ist aber nur die Absicht, daß die Höhe des Pols ohngefähr soll bestimmet werden, so könnte man ihn freylich observiren, wenn er ohngefähr einen halben Grad über den Horizont erhoben ist. Ueberhaupt: er wird im Horizont stehen, nachdem die Horizontalrefraktion angenommen wird. Aber alsdann wird auch noch erfodert, daß in diesem Moment ein anderer Stern durch die Mittagsfläche gehe, der eine bekannte Rektascension hat. Gleiche Beschaffenheit hat es, wenn man die Polhöhe aus zweyen Sternen

sucht,

sucht, deren Abweichung und gerade Aufsteigung bekannt sind, und welche entweder zusammen auf- oder untergehen. In der Fig. XII. ist HPQ der Meridian, HR der Horizont, AQ der Aequator, dessen Pol also P ist. Die zugleich auf- und untergehenden Sterne stehen in S und s, durch welche die Stücke der Deklinationkreise PST und Psd gezogen worden. Des Sterns S Abweichung ist ST und des s Abweichung sd, welche gegeben sind, und deßwegen weis man auch die Komplemente der Deklinationen PS und Ps. Also sind in dem Dreyeck PSs die zwey Seiten PS und Ps und der Winkel SPs bekannt, welcher nämlich die Differenz der gegebenen Rektascensionen der Sterne ist. Wenn nun ferner aus s ein Perpendikel sD herabgelassen wird, so ist (Trig. Sphaer. §. 123.) R: tang Ps = cos SPs: tang PD. Im gegenwärtigen Fall ist SD = PS — PD und durch die andere Proportion sin SD: sin PD = tang SPs: tang PSs findet sich der Winkel S. Ferner ist aber in dem Triangel PSR bey R ein rechter Winkel, und auch der Winkel PSR, ingleichen die Seite PS bekannt: deßwegen R: sin PS = sin PSR: sin PR (Trig. Sph. §. 62.) Auf diese Weise ist also die Höhe des Pols oder PR bekannt. Im übrigen ist von selbst schon klar, daß nachdem die Sterne entweder im Aequator selbst oder jenseits desselben stehen, die Bogen PS und Ps entweder einer oder auch beyde ein Quadrant oder auch größer als ein Quadrant seyn können. Wer diesen Vorschlag in Ausübung bringen wollte, müßte zwey Sterne beobachten, welche beyde zugleich einen halben Grad hoch ohngefähr über dem Horizont stünden, weil sie alsdann erst sich wirklich im Horizont befinden würden.

Noch andere unzuverläßige Aufgaben, die Höhe des Pols zu finden, sind folgende 1) Aus dem halben Tagebogen oder dem Unterschiede der schiefen Auf- und Absteigung (differentia ascensionali) und der Abweichung der Sonne oder eines Sterns. 2) Aus

der gegebenen Ascensionaldifferenz und der Morgenweite (amplitudine ortiua) der Sonne oder eines Sterns. 3) Aus der Morgenweite und der Abweichung. Für alle drey Aufgaben ist in der XIII Figur H P R Q der Meridian, H R wieder der Horizont, P der Pol, A Q der Aequator. Nun stehe im Horizont der Stern S, und also ist O der Punkt des Aequators, welcher mit demselben aufgehet, oder die schiefe Aufsteigung. Der Bogen des Aequators, der mit dem Sterne untergegangen, sey von $o\gamma$ an gezählt A C, der also die schiefe Absteigung (descensionem obliquam) vorstellt; der Unterschied zwischen beyden, oder die Differentia ascensionalis ist O C, welche entweder unmittelbar, oder durch den halben Tagebogen (arcum semi-diurnum) gegeben ist, welcher in der Fig. A C ist; denn wenn der Quadrant A O abgezogen wird, so bleibt O C, oder der Unterschied beyder Aufsteigungen. In dem Dreyecke O C S ist bey C ein rechter Winkel, und die Seiten O C, C S bekannt, welche letztere des Sterns Deklination ist, und deßwegen R : sin O C = cot C S : cot C O S. Der nunmehr gefundene Winkel C O S, der hier die Tiefe des Aequators unter dem Horizont ist, macht aber mit der Höhe des Pols 90^c aus. Wird also ersterer von 90^c abgezogen, so bleibt die Polhöhe übrig, und wird dadurch bekannt. Ist aber der halbe Tagebogen kleiner als ein Quadrant, wie sich dieses z. B. zuträgt, wenn der Arcus semidiurnus der Sonne um die Zeit des Wintersolstitiums genommen wird, und da dieselbe in G aufgeht, so braucht man, um F O zu finden, nur in Betrachtung zu ziehen, daß sie ihren halben Tagebogen in 6 Stunden zurücklegt; wenn also die Zeit bemerkt wird, die sie zubringt, von ihrem Aufgang bis in die Mittagsfläche zu kommen, und hernach dieselbe in einen Bogen des Aequators verwandelt, dieser von A O abgezogen wird, so findet sich F O. Also sind wieder in dem bey F rechtwinkelichten Triangel G F O, die Seiten F O und G F bekannt, welche letztere die größte Abweichung der Son-

ne,

ne, oder welche so groß als die Schiefe der Eklyptik ist. Hier kann also wieder der Winkel G O F durch vorangeführte Analogie gefunden werden. Dieser mißt aber die Aequatorshöhe und giebt die Polhöhe, wenn man ihn von 90° abziehet. Auch ließe sich gleich der Winkel F G O und folglich die Polhöhe unmittelbar finden.

Was das zweyte belangt, so ist aus dem gegebenen halben Tagebogen die Ascensionaldifferenz F O oder O C bekannt, wie schon in Nro 1 ist gezeiget worden, oder auch die letztere kann unmittelbar gegeben seyn. Ferner ist vermöge der Bedingung der Aufgabe auch die Morgenweite O S oder O G bekannt, also sind in dem Dreyecke O S C, das bey C rechtwinkelicht ist, die Seiten O S und O C bekannt und S O C wird wieder durch die Nro. 1 angeführte Proportion gefunden. Wer das Dreyeck G F O gebraucht, verfährt auf eben diese Art.

Wenn nach 3) voraus gesetzet wird, die Morgenweite und die Abweichung sey bekannt; dann sind entweder in dem Dreyecke O S C die Seiten O S und S C oder in dem Triangel G F O die Seiten G O und G F gegeben, und die Auflösung eines dieser Dreyecke wird nach schon angegebener Proportion gefunden.

Noch eine Aufgabe, die sich auf eben die Fig. XIII. beziehet, ist, wenn die Höhe des Pols aus dem längsten oder kürzesten Tage und der Schiefe der Eklyptik gesucht wird. Wenn der längste Tag gegeben ist, so gehet die Sonne in dem Wendekreis auf, welcher dießeits des Aequators ist, in S zum Beyspiele; P S wird das Komplement der größten Abweichung derselben, oder welches einerley ist, das Komplement der Schiefe der Ekliptik seyn; wird also nun weiters die Zeit, welche die Sonne braucht, ihren halben Tagebogen zu beschreiben, in einen Bogen des Aequators verwandelt,

der in der Figur durch A C vorgestellet wird, so ist der Winkel, dessen Maaß dieser Bogen ist, auch bekannt, hier in der Figur A P C. Es ist aber S P R des vorgenannten Winkels Komplement zu 180°. Da P S und S P R in dem bey R rechtwinkelichten Dreyecke S P R bekannt sind, wird die Höhe des Pols P R durch R : tang P S = cos S P R : tang P R gefunden. Es ließe sich dieses Problem noch auf andere Arten auflösen. Da es aber in der Praxis wegen seiner Unzuverläßigkeit nicht gebraucht wird, so ist es wohl auch nicht der Mühe werth, daß man sich lange dabey aufhält. Am kürzesten Tage geht die Sonne in G auf, und es wird alsdann auf die nämliche Art verfahren, die schon vorher beschrieben worden, da man aus dem halben Tagebogen, der kleiner als ein Quadrant gesetzt wurde, die Polhöhe suchte. Zu diesen ganz verwerflichen und ungewissen Methoden gehöret auch, wenn man die Höhe des Pols aus dem gegebenen Klima und der Schiefe der Eklyptik oder auch aus letzterer und dem arcu Eclypticae semper apparente bestimmen wollte. Das meiste, was in der Auflösung dieser Aufgabe vorkömmt, läßt sich auf das, was schon angeführet ist, zurücke bringen. Um nicht in unnöthige Weitläuftigkeit zu gerathen, zumalen bey Sachen, welche in der Ausübung nicht gebraucht werden, so will ich hievon weiter keine Meldung thun.

Endlich, wenn sich zutragen sollte, daß von einem Orte die Höhe des Pols bekannt wäre, und die Länge dieses Orts, ingleichen die Länge eines andern, dessen Polhöhe man aber nicht weis, und wenn ferner der Positionswinkel von einem dieser beyden Orte gegeben ist, so könnte die Polhöhe des letztern Orts gefunden werden. In der Fig. XIV. seyen zwey Orte L und l, die in der nördlichen Halbkugel liegen; durch diese und die Weltpole, den nördlichen P und den südlichen p seyen die Mittagskreise P L p und P l p gezogen, zwischen welchen der Bogen E Q des Aequators enthalten

ist,

ist, der also die Differenz der Länge ist, und die Winkel P und p mißt. Ferner sey das Stück des Vertikalkreises L l gezogen, das die Distanz beyder Orte voneinander ausdrückt. Die Positionswinkel sind daher P L l und P l L. Da nun des Orts L Polhöhe bekannt ist, so ist auch ihr Komplement L P gegeben; durch diese Seite, den Winkel P, welcher der Unterschied der bekannten Länge der beyden Orte ist, und den observirten oder gegebenen Positionswinkel läßt sich die Pölhöhe des andern Orts l finden. Denn wenn in dem Dreyecke P L l aus P das Perpendikel P X herabgelassen wird, so ist (Trig. Sph. §. 118.) R : cos L P = tang L : cot L P x. L P l — L P x giebt aber hier den Winkel x P l, und es ist zweytens: cos L P x : cos x P l = cot L P : cot P l. Diese Seite P l ist aber das Komplement der Polhöhe des Orts l, welche letztere also auch dadurch gefunden worden. Wäre des Orts l Polhöhe bekannt, und man suchte die vom Orte L, so ist P l der Winkel L P l und der Positionswinkel L l P gegeben, und durch die nämliche Auflösung würde L P gesucht, das wieder das Komplement der Polhöhe des Orts L ist. Aus diesem ist auch leicht zu ersehen, wie mit dem Dreyecke P L M zu verfahren sey. Alsdann hat nämlich ein Ort eine nördliche, und der andere eine südliche Breite, und die Seite P M bestehet aus P Q einem Quadranten und Q M.

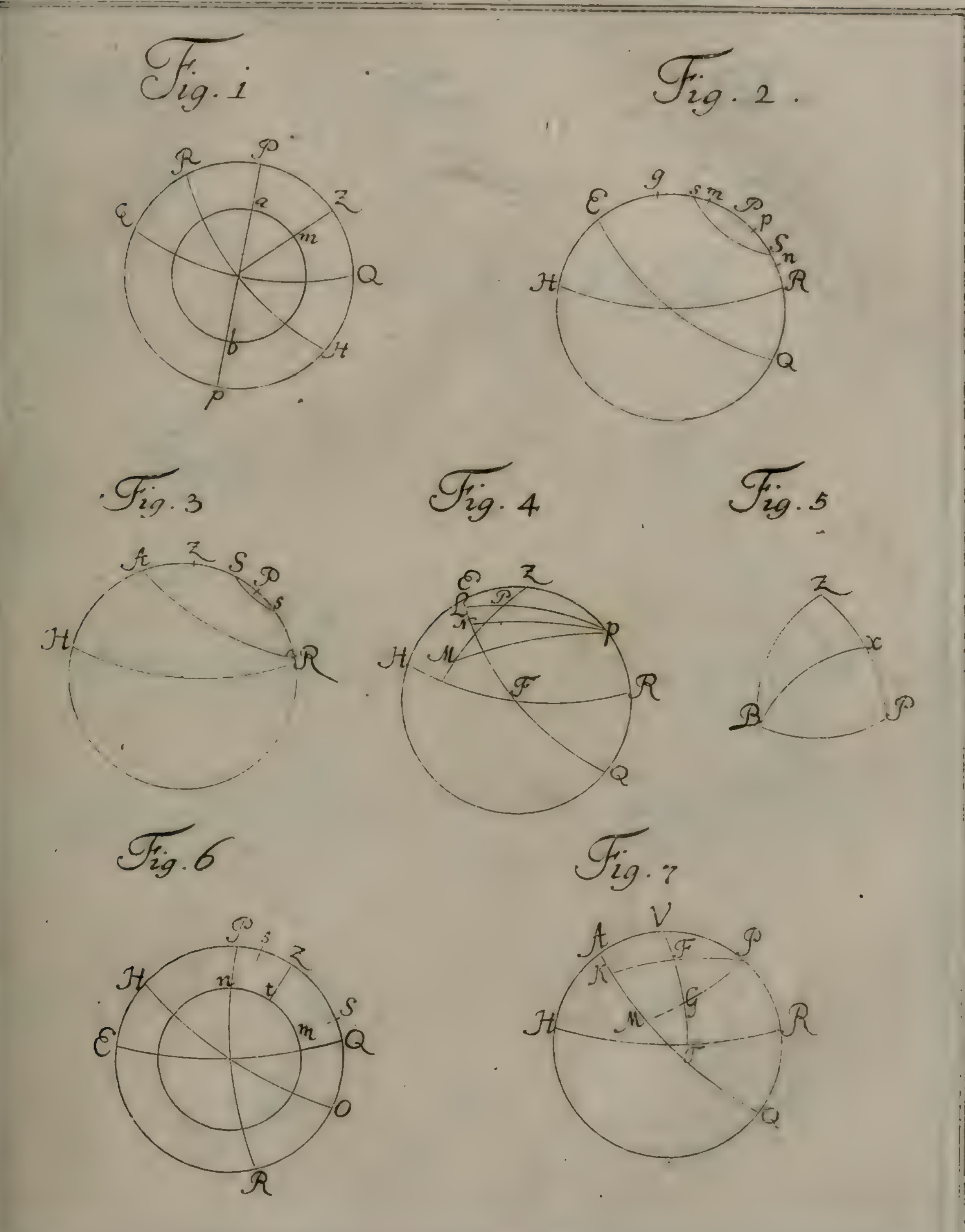
Wenn die Distanz zweyer Orte voneinander und ihre Differenz der Länge, ingleichen der Positionswinkel von einem Orte gegeben wird, läßt sich die Polhöhe von beyden finden. In der vorigen Fig. sey L l die Entfernung beyder Orte voneinander in Graden und Minuten oder in geographischen Meilen, welche sich leicht auf Grade ꝛc. reduciren lassen. Die Differenz der Länge beyder Orte ist der Winkel L P l; der Positionswinkel entweder L oder l. Durch diese drey gegebene Stücke kann in dem Dreyecke L P l, die

Seite

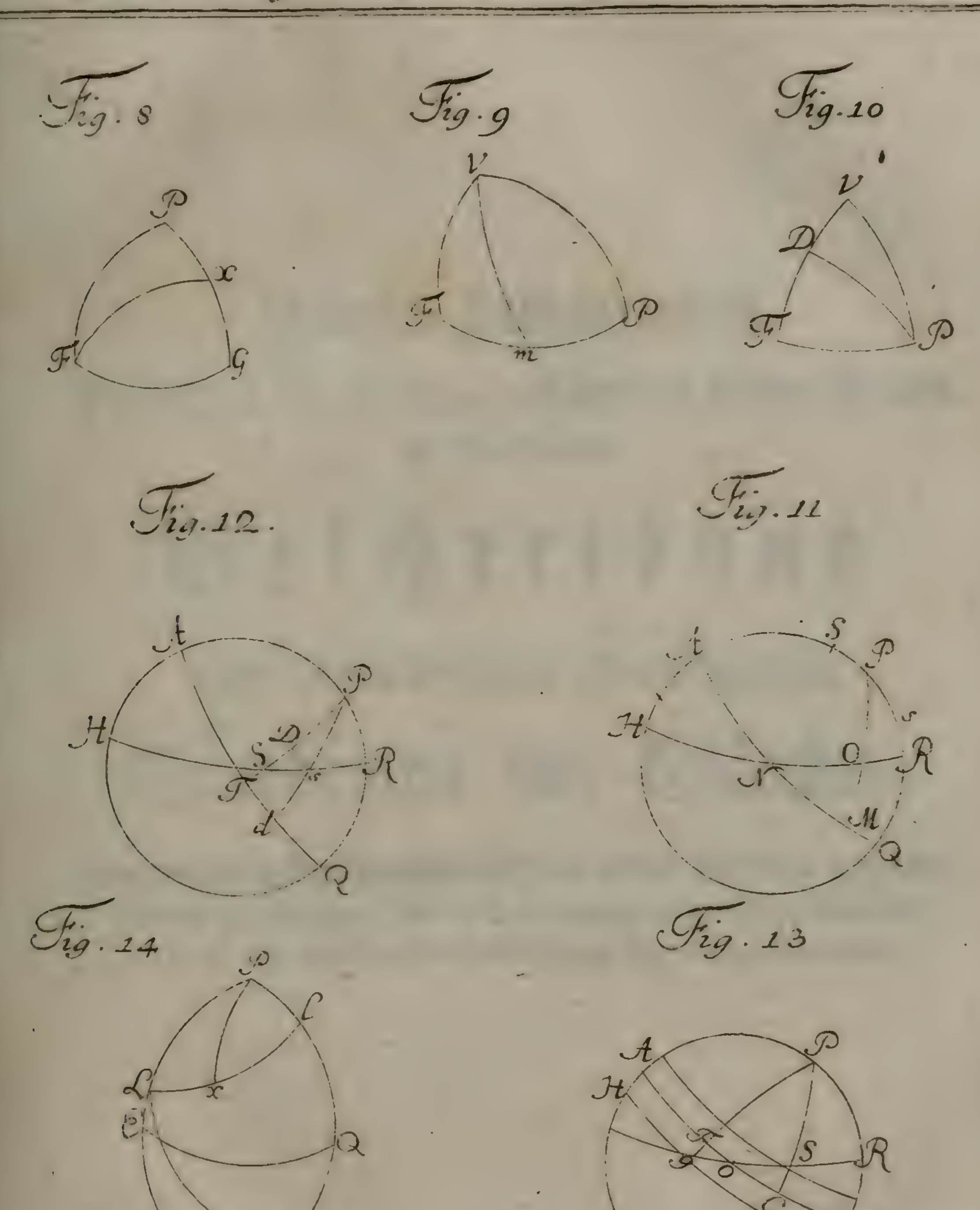
Seite L P und L p gefunden werden, welche die Komplemente der Polhöhen dieser Orte sind. Es läßt sich dieses Problem noch auf verschiedene Arten verändern, die aber im Grunde einerley mit den schon angeführten sind. Z. B. wenn voraus gesetzet wird, daß beyder Orte Distanz bekannt sey und von beyden auch der Positionswinkel, und man sucht hieraus die Polhöhe rc. Da es aber eben soviele Mühe kostet, den Positionswinkel eines Orts zu bestimmen, als die Polhöhe durch andere Methoden unmittelbar zu finden, und das Verfahren selbst keine größere Genauigkeit oder andere Vortheile verspricht, so sehe ich nicht, ob sich dieses Verfahrens jemand werde bedienen wollen. Wo beyde Orte nicht sehr voneinander entfernet liegen, und man des zweyten Polhöhe nur ohngefähr zu wissen verlangt, kann freylich dieser Vorschlag noch dienlich seyn; doch läßt sich auch dieses auf andere Arten noch leichter bewerkstelligen.

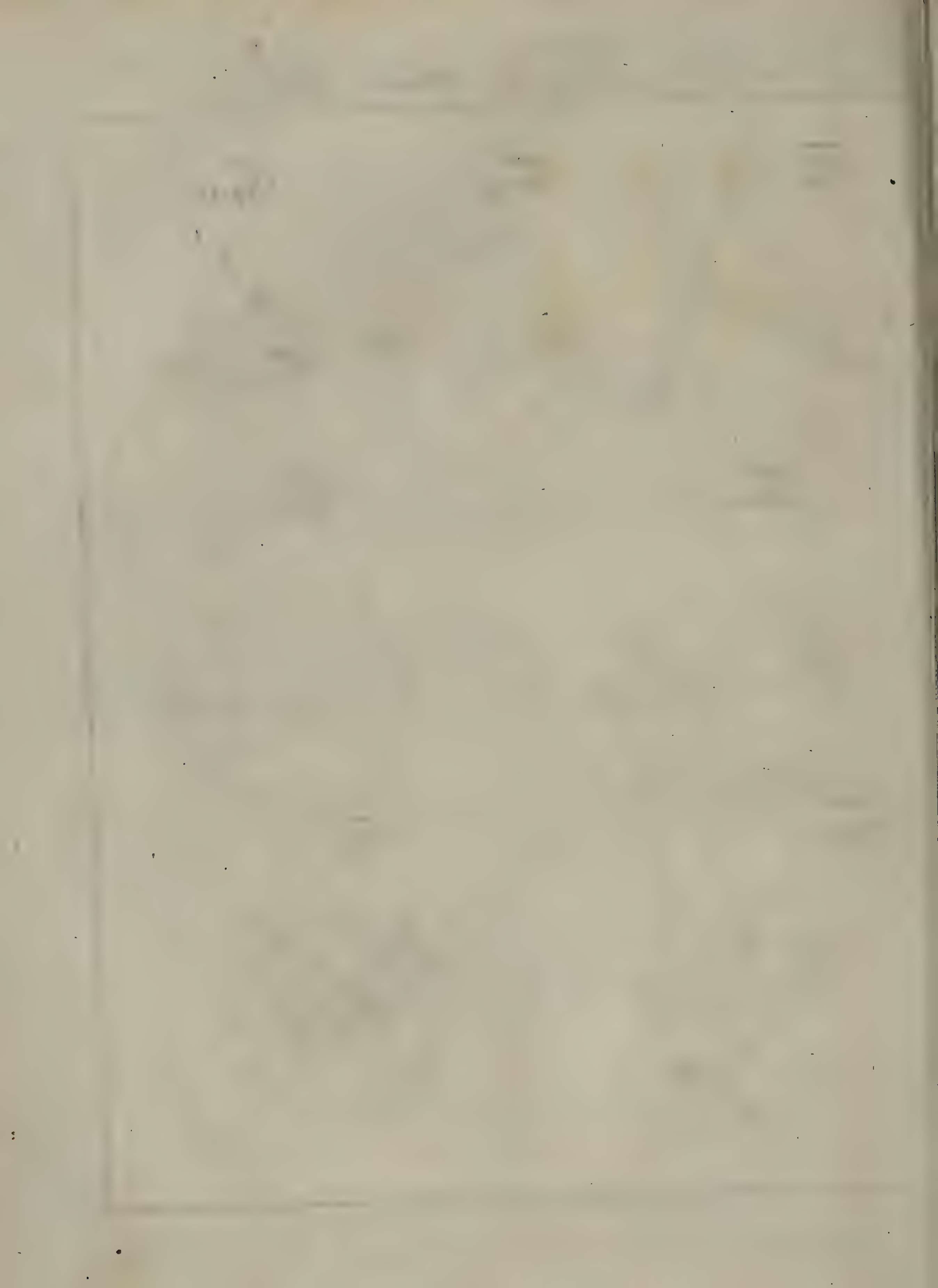
Um mich bey sattsam bekannten Sachen nicht länger aufzuhalten, so breche ich hier ab, und behalte mir das, was noch besonders hier und da anzumerken wäre, auf eine andere Zeit bevor.




Fig. 1
R
P
a
Z
E
m
Q
b
H
p
Fig. 2.
g
s m
P p
E
S n
H
R
Q
Fig. 3
A
Z
S
P
s
H
R
Fig. 4
E
Z
P
L
N
P
H
M
F
R
Q
Fig. 5
Z
x
B
P
Fig. 6
P
s
Z
H
n
t
S
E
m
Q
O
R
Fig. 7
V
A
F
P
K
G
H
M
R
Q

Neue Ph. Abh. I. B. Grubers von der Polhoehe Tab. II.





Johann Helfenzrieders
Professors der Mathematik auf der hohen Schule zu Ingolstadt

Beschreibung

einer neuen Art eines astronomischen

Quadranten mit Gläschen,

worauf man die kleinsten Theile eines Grades genauer, sicherer und leichter, als auf den bisher gewöhnlichen, bemerken kann, und was bey seiner Verfertigung besonders zu merken ist.



Man hat zwar bisher die astronomischen Werkzeuge zu einer sehr großen Vollkommenheit gebracht: unterdessen wird doch nicht leicht jemand behaupten, daß sie wirklich die größte haben, derer sie fähig sind. Man bedenke nur, wie viel ihre Vollkommenheit seit wenigen Jahren her zugenommen habe, so wird man bald auf ihr künftiges Wachsthum schließen. Die vor wenigen Jahren erfundenen akromatischen Fernröhre, wenigstens die Guten von einer ziemlichen Länge, sind noch sehr selten: und wer wird sich wohl einbilden können, daß die Kunst, sie zu verfertigen, welche noch so neu ist, schon den Gipfel ihrer Vollkommenheit erstiegen habe? Werden sie nun einmal gemein; fängt man einmal an, sie selber an den Quadranten und Sektoren zu gebrauchen; steiget mit ihrer auch der Mikroskopien Vollkommenheit; was für große Aenderungen müßen sie nicht

an den astronomischen Werkzeugen, deren sie ein Theil werden, verursachen?

2. Es hat diese künftige Aenderung derselben, welche die Anwendung der akromatischen Fernröhre hervorbringt, schon vor einigen Jahren der Herzog von Chaulnes, dessen frühzeitigen Tod wir billig bedauern, sehr wohl eingesehen, und seine Gedanken darüber in einer sehr sinnreichen Abhandlung, die wir unter den Memoires der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris auf das Jahr 1765, antreffen, eröfnet. Dieser unermüdete Gelehrte hat uns darinne gewiesen, daß man mit einem nach seiner neuen Art verfertigten Quadranten, oder vielmehr Halbzirkel, der nur einen Schuh zum Radius hat, so genaue Messungen machen kann, als man wohl sonst mit sechs und mehr Schuhigen erhielte. Er bedienet sich aber, die Theile auf diesem Quadranten zu bemerken, eines Mikroskops, womit er noch den viertausenden Theil einer Linie sehen, und einen von dem anderen unterscheiden kann. Die Eintheilung macht er darauf mit einem besonderen Grabstichel, der sehr zarte Linien schneidet, weil er erfahren hat, daß man gar viel leichter den Punkt bemerket, da zwo zarte Linien einander durchschneiden, als einen runden mit was immer für einem Instrumente gemachten Dupfen. Ich war zwar schon lang, ehe ich die Abhandlung dieses Fürsten gelesen hatte, in den meisten Stücken, die er anführt, beynahe auf die nämlichen Gedanken gerathen: aber die Materie des Quadranten bestimmte ich anders.

3. Linien, die man durch so scharfe Mikroskopien betrachtet, müßen nothwendig sehr zart seyn; sonst wird der Punkt, da sie einander durchschneiden, welcher die Bestimmung der Eintheilung macht, nicht so leicht zu bemerken seyn: denn macht der Grabstichel breite und tiefe Furchen, so ist zu fürchten, daß die Gränzen

derselben nicht recht rein ausfallen. Es kann auch der Unterschied ihrer Breite leicht merklicher verschieden seyn, als bey zarten Linien, und dadurch Irrung entstehen.

Macht man aber auf Messing die Linien gar zart, so sind sie leicht auszulöschen: man kann den Quadranten, wenn er schmutzig wird, nicht so leicht reinigen, ohne Gefahr diese Linien zu verderben.

Es ist auch das Messing keine so große feste Materie, die sich nicht von verschiedenen anderen, von denen sie kann berührt werden, auflösen läßt.

Sonderlich habe ich bemerkt, daß eine gewisse Art Mücken, wenn sie darauf sitzen, durch ihren scharfen Unrath die schönsten messingen Instrumente verderben, der so tief einfrißt, daß die entstandnen Mackeln durch gelindes Reiben mit zartem Pulver sich nicht vertilgen lassen.

Noch ist auch bey den in Messing eingegrabnen kleinen Furchen diese Unbequemlichkeit, daß man, wenn man nicht durch besondere Vortheile es leicht verhindern kann, wegen des verschiednen Einfalles des Lichts bey diesen Linien betrogen wird: denn anders erscheinen sie, wenn man sie von dieser, anders, wenn man sie von jener Seite her beleuchtet; weil nämlich in dem ersten Falle diese, in dem andern aber jene Seite, die die Wände dieser kleinen Gräben machen, erleuchtet, und also vorzüglich oder allein sichtbar werden. Noch mehr werden die scheinbaren Linien veränderlich seyn; wenn die Wände, welche den Graben gestalten, nicht eben, sondern cylindrisch sind, da man immer nur eine lichte Linie auf der cylindrischen Wand sehen wird, deren Ort durch den Winkel, den das

einfallende Licht mit dem von der cylindrischen Oberfläche gegen das Aug zurückgeworfenem macht, bestimmet wird. Will man aber die in dem Messing eingegrabenen kleinen Furchen mit mehrern Lichtern von verschiedenen Seiten her beleuchten, so wird man selbe vielleicht nicht bequem anbringen können. Und etwas noch beschwerlicher wird es fallen, mit dem Taglichte sie gleich zu beleuchten. Füllt man aber die Gräben mit einer andern Materie aus, so ist es wenigstens unsicher, daß sie nicht mit der Zeit losgerissen werde und wegfalle.

4. Weit vortheilhafter als das Messing ist daher eine härtere und durchsichtige Materie, das Glas nämlich. Denn erstlich lassen sich in selbes viel zärtere dauerhafte Linien als in das Messing einschneiden. Das Glas selbst, wenigstens das harte grünlichte, wird von scharfen Materien nicht aufgelöset, und kann leicht wieder, wenn es von Dünsten anläuft, ohne Verderbung der zarten Linien, die man darein geschnitten hat, gereiniget werden, und endlich kann man dabey die Beleuchtung von hinten anbringen, und also gar leicht die Irrungen vermeiden, welche sonst von ungleicher Beleuchtung der Wände dieser kleinen Furchen entstehen könnten. Man kann auch zugleich sehr leicht das Licht so viel verstärken, daß das Aug auch beym Gebrauche des allerschärfsten Mikroskops, welches sonst in solchem Falle wegen schwacher Beleuchtung sehr angespannet, und in kurzer Zeit ermüdet wird, in Betrachtung auch der zärtesten Linien nichts zu leiden hat. Sollte man also nicht dieser Vortheile halber, sich bey Instrumenten, worauf man zarte Austheilungen zu bemerken hat, viel lieber des Glases, als der Metalle bedienen?

5. Aber, wird man mir vielleicht sagen: wie gefährlich wird nicht mit solchen Instrumenten, da das Glas so gebrechlich ist, umzugehen seyn? und wollte man ihnen eine ziemliche Größe geben, wo

wo würde man so große Stücke Glas leicht bekommen, als man dazu nöthig hätte? zudem ist das Glas schwer zu bearbeiten, und die beständige Gefahr dabey, daß man es selbst unter der Arbeit unvorsichtig zerbreche. Diese Einwendungen wird man ohne Zweifel wider die gläsernen Meßinstrumente machen. Aber sie werden auch alle gleich zerfallen, wenn ich die Art erkläre, wie ich einen Quadranten anrichte, worauf man die Theilungen in Glas eingeschnitten hat. Ich werde aber auch dabey zeigen, wie die Eintheilung selbst richtig zu machen sey, und noch verschiedenes hinzusetzen, was ich für merkwürdig halten werde.

Ich verhoffe dadurch der hochlöblichen Akademie, die ohne Zweifel ihre neue Sternwarte bäldest mit guten Instrumenten versehen wird, einen angenehmen Dienst zu leisten. Es ist eine verdrüßliche Sache, wenn man mit großen Kösten sich ein Instrument anschaffet, welches man für das beste in seiner Art hält, und darauf inne wird, daß man beyläufig mit den nämlichen oder etwann noch geringeren Kösten sich ein beßeres hätte verschaffen können.

Die astronomischen Beobachtungen sind so beschaffen, daß wenn sie der äußersten Genauigkeit nicht wenigstens sehr nahe kommen, sie jetziger Zeit gar nichts gelten. Nun hängt der größte Theil der Genauigkeit im Beobachten von der Vollkommenheit der Instrumente ab, derer man sich dazu bedienet. Man siehet also wohl, wie viel einem Beobachter daran gelegen ist, die vollkommensten Instrumente zu haben. Ich sage die vollkommensten, die beßten nämlich nach ihrer wesentlichen Vollkommenheit, nicht nach der äußerlichen Zierde oder Schönheit der Arbeit, welche nur zufällig ist, und oft die Instrumente am allermeisten vertheuert.

6. Kleine Quadranten, und auch ganze Zirkel ließen sich noch wohl ganz von dickem Glase machen, ohne große Gefahr, sie zu zerbrechen. Man könnte sie mit einem messingen Ringe umfassen, und etwann auch zwischen eine noch weichere Materie, als Leder oder Garb ist, einsetzen, so würde die Gefahr, sie zu zerbrechen, ziemlich geringer werden. Man hat Spiegel, die wenigstens zwey Schuhe breit sind, und noch breitere. Warum soll man nicht aus eben diesem Glase Quadranten, und auch halbe Zirkel, deren Radius einen oder zwey Schuhe beträgt, verfertigen können? Die Sache ist ohne Zweifel möglich, und gewiß ein gläserner Zirkel, dessen Radius einen ganzen, oder wenigstens einen halben Schuh beträgt, würde zu geodätischen Messungen, wenn er wohl getheilet wäre, fürtreflich seyn. Und man könnte sich zur Geodäsie mit viel kleinern begnügen.

7. Allein es ist meine Absicht nicht, hier von kleinen aus einem einzigen Stücke Glas gemachten Scheiben oder Quadranten rc. zu handeln. Die astronomischen Quadranten, absonderlich die Mauer-Quadranten, auch wenn akromatische Fernrohre daran gebraucht werden, will ich doch nicht gar klein haben: noch wird es nöthig seyn, sie ganz von einem Stücke Glas zu machen, wie wir in dieser Abhandlung sehen werden. Denn, obgleich auf einem Quadranten, der nur einen Schuh Radius hat, auch ein Theil, der nur eine Sekunde beträgt, durch ein scharfes Mikroskop mag bemerket werden, so wird man doch mit einem auch akromatischen Fernrohre, das nur beyläufig einen Schuh lang ist, nicht so leicht einen so kleinen Theil sicher und richtig bemerken können. Wenigstens wird man immer einem Fernrohre von 2, 3 oder 4 Schuhen mehr, als einem von einem einzigen Schuhe zutrauen dürfen. Nun so lang das Fernrohr selbst ist, dessen man sich an einem Quadranten bedienet, so lang beynahe soll auch der Radius dieses Quadranten seyn: denn

will

will man das Fernrohr viel länger machen, so ist man nicht sicher, daß nicht der über den Quadranten hinausstehende Theil entweder wegen seiner Schwere, oder wegen ungleicher Ausdehnung des Metalles von der Wärme sich biege, und also die Ziellinie geändert werde.

Es hat es einer meiner Vorfahrer auf hiesiger Sternwarte, nämlich der Pater Georg Grätz aus der ehemaligen G. J. einstens erfahren, daß ein metallenes Fernrohr, welches an einer starken messingen Achse zuvor senkrecht fest war, noch weil er durch selbes eine Zeitlang ein Gestirn beobachtete, da der Wind von einer Seite her daran blies, um 5 Sekunden sich gegen selbe Seite gewendet: weil nämlich dieses metallene Rohr auf dieser Seite geschwinder als auf der anderen kalt wurde, und also sich eher diese, als die entgegen gesetzte Seite von der Kälte zusammen zog. Und eben so hätte es sich auf die andere Seite wenden müssen, wenn es auf dieser früher, als auf der andern wäre warm geworden; weil es sich also auf dieser anfangs mehr, als auf der andern von der Wärme würde ausgedehnt haben.

Ist aber das Fernrohr nicht länger als der Quadrant selbst, so bleiben die zwey Punkte, der Mittelpunkt des Objektiv-Glases, und die Mitte des Feldes, wo das Mikrometrum ist, unverändert, weil an diesen beyden Orten die Alhidade, und also auch das daran befestigte Fernrohr an dem Quadranten befestiget ist; folglich bleibt auch die Ziellinie unverändert, ob gleich etwann das Fernrohr selbst sich in der Mitte ein wenig wegen seiner Schwere bieget.

Es soll also das Fernrohr niemals viel länger seyn, als das Instrument ist, an dem man sich desselben bedienet.

Nun

Nun so weit man auch immer die Vollkommenheit der Fernrohre bringen wird, so werden doch niemals die gar kurzen so vollkommen seyn, als die längern von nämlicher Art. Da wir dann jetzt gesehen haben, daß die Länge des Radius eines Instruments, mit dem man die Höhe der Sterne, oder andere Winkel mißt, durch die Länge der Fernrohre an der Alhidade bestimmet wird, so haben die von einem größern Radius vor den kleinern, wenigstens so lang jene nicht ungeheur groß, und schwer zu traktiren sind, immer einen merklichen Vorzug.

8. Man hat auf solchen Instrumenten weniger Mühe, und weniger Gefahr die Winkel, so entweder der Senkel oder die Alhidade abschneidet, genau zu bemerken, weil alles mehr in das große fällt, und eben darum wird die Bestimmung der Winkel, die man damit mißt, gewisser und richtiger. Denn die Genauigkeit jedes mit einem Instrumente gemeßenen Winkels hängt von der Genauigkeit theils der an den entfernten Gegenständen, theils der auf dem Quadranten bemerkten Theilchen ab; darum muß man die Fehler auf beyden Seiten, so viel möglich, verringern. Gesetzt der kleinste Gegenstand, den ich durch mein Fernrohr von andern sicher unterscheide, werde wirklich unter den Winkel von 2 Sekunden gesehen, also, daß man weniger als 2 Sekunden damit nicht genau beobachten kann, und auf dem Quadranten sey ich gleichfalls in Bemerkung der darauf verzeichneten Theilen auf 2 Sekunden unsicher, so geht die ganze Unsicherheit des gemeßenen Winkels auf 4 Sekunden. Weiß ich aber gewiß, daß auf dem Quadranten ohne eine Sekunde, ja auch ohne eine halbe, oder gar ohne eine Viertel-Sekunde zu fehlen, die Theile richtig bemerkt werden; so bleibt die Ungewißheit des also bestimmten Winkels innerhalb den Schranken von 2 Sekunden, die mich das Fernrohr selbst fehlen läßt. Was es daher immer mit den Fernrohren, deren wir uns an sol-

chen Instrumenten bedienen, für eine Beschaffenheit haben mag; so müssen wir doch, wenn wir die Genauigkeit so weit treiben wollen, als es möglich ist, selbe in Bemerkung der Grade, und ihrer Theile so weit treiben, daß die kleinsten Theile, die den Winkel auf den Quadranten bestimmen, in Vergleichung mit den kleinsten, die man mit dem Fernrohre bemerket, klein seyn: wir müßen also suchen, den Quadranten selbst die größte Vollkommenheit zu verschaffen, der sie fähig sind, wenn wir je die genauesten Beobachtungen damit machen wollen, damit wenigstens auf dieser Seite (wenn gleich die Fernrohre etwann nicht zu weiterer Vollkommenheit zu bringen wären,) kein merklicher Fehler sey. Und eben darum sollen die Quadranten groß seyn, damit die Theilungen sicherer werden, welches noch mehr gelten wird, wenn selbst die Fernrohre mit der Zeit zu noch größerer Vollkommenheit sollten gebracht werden. Wer weiß, ob nicht noch Zeiten kommen, da die jetzigen vollkommensten Beobachtungen eben so unvollkommen in Vergleich der neueren seyn werden, als jene unserer Vorfahrer in Vergleich der jetzigen sind?

9. Daß große Quadranten nicht ganz von Glase seyn können, sieht wohl jeder für sich selbst ein. Können wir aber das Glas nicht Theilweise daran gebrauchen? Wie nützlich diese Materie bey Instrumenten sey, die man nicht ganz davon machen kann, um die kleinsten Theile darauf zu bemerken, hat der berühmte Augsburgische Künstler Herr G. F. Brander schon vor einigen Jahren durch wirklichen Gebrauch gezeiget. Er hat sie im Jahre 1769 bey seinem dioptrischen Sektor, und neulich bey einem Fernrohre mit zweyen beweglichen Okularen sehr wohl angebracht, um mit diesem Winkel von 500ᶜ, und mit jenem noch größere zu messen; da er sich in beyden gläserner Skalen, oder langer Streifen Glase mit daraufgezeichneten Sehnen bedienet hat. Ich glaube, es wäre wohl

auch möglich, den Rand eines Quadranten mit einem aus mehreren Stücken zusammengesetzten gläsernen Reife zu umgeben, und diesen zu äußerst mit einem messingen einzuschließen; aber selbst dieser Reif müßte mit Bändern, so wenigstens auf einer Seite über den gläsernen hergiengen, mit dem Quadranten verbunden werden, die also einen Theil des Glases bedeckten. Es würden sich wohl noch mehrere Schwierigkeiten bey der Ausführung dieses Gedankens einfinden.

Wir haben aber auch nicht nöthig, unserm Quadranten einen beständigen gläsernen Rand zu geben. Es fällt mir eine Weise ein, sich daran des Glases viel leichter, daurhafter und bequemer zu bedienen, welche ich einer ausführlichen Beschreibung würdig achte.

10. Setzen wir, der Radius unsers Quadranten halte 4 Schuhe, und bedienen wir uns der zehntheiligen Eintheilung, so ist die Senne eines Grades 6‴, 976, nämlich bey nahe 7 Linien. Ich theile den Quadranten anfänglich nach gemeiner Art: ich durchbohre alsdann die äußerste krumme Schiene desselben bey jedem darauf verzeichneten Grade mit einem runden Loche, dessen Durchmesser anderthalbe Linien beträgt; so werden diese Löcher beynahe 7 Linien von einander entfernt seyn, und der Zwischenraum zwischen den Gränzen jeder zweyen Löcher $5\frac{1}{2}$ Linien betragen, und also noch groß genug seyn, daß die Schiene durch die zwischen die Löcher kommenden Theile zusammen halte.

11. Ueber jedes dieser Löcher setze ich ein kleines rundes Scheibchen von einem harten reinen grünlichten Glase (weil dieses in der Luft das dauerhafteste ist) dessen Rande schief abgeschliffen sind, also daß selbes ein abgeschnittener Kegel ist. Der Durchmesser der obern Seite mag beyläufig eben so groß als der Durchmes-

messer des Loches seyn, darüber das Blättlein kömmt; der untern Seite Durchmesser aber mag etwann um eine halbe, oder ganze Linie größer seyn, als der obere. Die Dicke dieser Gläschen ist für sich selbst willkührlich; doch müßen sie alle gleich dick seyn, also daß, da ihre untere Seite auf der völlig ebnen Schiene des Quadranten aufliegt, auch die oberen alle zusammen in einer nämlichen ebnen Fläche liegen. Die Dicke einer Linie wird für sie recht seyn.

12. Diese gläserne Blättlein werden über die Löcher, die sie bedecken müßen, durch viereckichte messinge Blättlein G G (1. Fig.) angehalten, deren jedes mit vier kleinen Schräubchen angeschraubet ist. Die Dicke dieser messingen Blättlein ist der Dicke der Gläschen gleich, und die Schräubchen sind versenket. Jedes solches Blättlein ist nach der Weite des Gläschens, so es anhalten muß, konisch durchbohret, also, daß das Gläschen völlig in dieses Loch passet, und von dem Messing umgeben wird, und darinne fest hält, ohne im mindesten zu wanken.

13. Auf die obere Fläche eines jeden dieser Gläschen werden (wie im zweyten Theile dieser Abhandlung erhellen wird) mit Demant, oder einem böhmischen Steine zwey zarte Linien, die sich einander senkrecht, und den Radius des Quadranten unter einem Winkel von etwann 45 Graden durchschneiden, eingekratzet. Diese Linien müßen sehr rein seyn, wenigst an dem Orte, da sie einander durchschneiden, und die Durchschneidungspunkte müßen vollkommen jeder einen Grad voneinander entfernet seyn. Man mache aber über die 90 Grade wenigstens noch einen, oder noch einige, weil man sie zu Zeiten brauchen kann, darüber.

Neben jedem solchen Gläschen ist zu äußerst nächst dem Rande auf das messinge Blättlein die Zahl des Grades eingestochen, der in selbes Gläschen fällt.

14. Die Alhidade B (1. Fig.) welche das Fernrohr trägt, führt hinter sich ein gläsernes Blättlein q q, worauf in einem Bogen herum, der mit den Quadranten koncentrisch ist, auf seiner unteren Seite 60 kleine sehr zarte Linien, die alle auf den Mittelpunkt des Quadranten zugehen, in gleicher Entfernung je einer Minute voneinander verzeichnet sind: der Bogen aber selbst ist in dieses Gläschen nicht eingeschnitten, sondern er entstehet nur durch die Ordnung dieser kleinen Linien, welche, wenn die Alhidade fortrücket, über die Schneidungspunkte jeder zweyer auf den kleinen gläsernen Scheiblein verzeichneten zarten Linien (§ 13) hergehen, und mit ihnen einen Winkel von 45 Graden machen.

15. Die Achse des Fernrohrs ist mit dem Radius des Quadranten, welcher durch das unterste Strichlein des jetzt bemeldten Minutenblättleins durchgeht, parallel. Die Alhidade B aber, an der dieses Fernrohr fest ist, erlanget ihre zarte Bewegungen durch eine Schraube a c, die auf einem Stücke Meßing A ruhet, welches ich die Stütze nenne, und welches man am Rande des Quadranten herum führen, und, wo man immer will, befestigen kann. Es muß auch ein Mikrometer D, um die Sekunden zu bemerken, und ein Mikroskop, die kleinsten Theile auf dem Quadranten, und Minutenblättlein zu besehen, ober diesem angebracht werden.

Von allen diesen Stücken müßen wir jetzt noch besonders handeln, und auch ihre Verbindung miteinander erklären.

16. In der 1 Figur stellet E F ein Stück der äußersten Schiene des Quadranten in seiner natürlichen Größe vor, auf welchem die viereckichte meßinge Stücklein G, G, G, welche die gläsernen Scheiblein halten, angeschraubet sind, über die die Alhidade daher läuft. Es ist aber diese ganze Schiene auf der gegen uns ge-

wand-

wandten Seite mit Messing überkleidet, welches zur Zierde, oder zur sanftern Bewegung der darüber herglitschenden Alhidade dienet, die auf Eisen, wenn es gähling rostig würde, Widerstand fände. W ist in der 4 Figur ꝛc. der auf die Fläche des Quadranten vertikale Durchschnitt dieser eisernen Schiene nach der Direktion der Alhidade (4, 4 in der 1 Fig.). r r (4 Fig.) ist der Durchschnitt eines Gläschenhalters, oder messingen Blättleins G (1 Fig.) und T V (4 Fig.) des Messings, welches den übrigen Theil der Schiene bedecket. In der 9 Figur, welche gleichfalls einen auf die Fläche des Quadranten vertikalen Durchschnitt der Schiene W oder vielmehr eines Theils derselben, aber nach einer anderen Direktion, (6, 6 in der 1 Fig.) die mit der vorigen einen rechten Winkel macht, und einige andere Sachen vorstellt, ist T der Durchschnitt eines Loches, dergleichen eines bey jedem Grade durch die Schiene geht; und a eines gläsernen Scheibleins, so ein solches Loch bedecket, r, r eines Gläschenhalters, die in der ersten Figur mit G bedeutet sind, da die Zahl des correspondierenden Grades, je neben jedem Gläschen, so davon gehalten wird, eingestochen ist. Man sieht auch in der 1 Figur in den gläsernen Scheiblein die einander beynahe rechtwinklicht durchschneidenden zarten Linien, durch deren Durchschneidungspunkt je ein Grad bestimmet wird, so auf der obern Seite dieser Gläschen eingeschnitten sind. Die Schräubchen (4 Fig.) deren je viere einen Gläschenhalter r r (G in der 1 Fig.) an die Schiene befestigen, sind versenket, damit die Alhidade daran in ihrer Bewegung nicht gehindert werde; darum mögen ihre Köpfe lieber gar unter die oberste Fläche der Gläschenhalter kommen, als über selbe hervor stehen.

17. Die Alhidade b c (17 Fig.) ist um den Mittelpunkt des Quadranten c beweglich; aber sie gehet nicht gerade auf denselben zu, sondern parallel mit der Linie c d, welche wir die Ziellinie nen-

nen wollen, die durch den Mittelpunkt des Quadranten, und auf den gläsernen Minutenblättlein durch den Anfang seiner Theilung q' (1 Fig.) geht. In der ersten Figur zeiget B das äußerste Ende dieser Alhidade auf der Schiene des Quadranten, D das daran befestigte Stück, welches das Mikrometer trägt, und c ein anderes, so ebenfalls an der Alhidade anhängt und das Mikroskop zu tragen bestimmet ist.

18. Das Fernrohr, dessen Achse mit der Fläche des Quadranten, und der Ziellinie parallel läuft, habe ich in der Figur selbst vorzustellen, nicht für nöthig erachtet, da ich alles, was es besonderes hat, ohne selbes zu entwerfen, begreiflich machen kann, und sonst verschiedene Schraubenlöcher, die durch die Alhidade gehen, davon verdecket würden.

Es ist dieses Fernrohr an der Alhidade fest. Ich befestige nämlich an selber in der Gegend bey b (17 Fig.) oder bey K auf der Alhidade B in der ersten Figur ein recht winklicht gekrümmtes Stück Messing g g' S (16 Fig.) mit zweyen Schrauben, welche durch die Löcher P und P' gehen. Die Grundplatte dieses Stückes g' S kömmt an die Alhidade hin, die Vertikale G G' aber steht senkrecht darauf, so daß die hier verdeckte Seite gegen das Aug gewandt ist, und die Löcher P P' (Fig. 16) auf P P' in der Alhidade B (Fig. 1) hinkommen; diese letztere haben Gewinde, in welche die Schräubchen hineingehen, so dieses Stücke an der Alhidade anhalten. Die vertikale Platte ist mit einem ovalen Loche durchbrochen, dessen horizontaler Durchmesser einen Zohl, der Vertikale aber eine Linie darüber (in der Stellung, die er hier hat) beträgt. Zu äußerst rechts und links an den Seiten befinden sich die Leisten G G, und G' G', innerhalb welchen das messinge viereckichte Blättlein f' f', f f ohne zu wanken beweglich ist. Dieses

ses Blättlein ist mit einem völlig runden Loche, so einen Zoll im Durchmesser hat, durchbrochen, und wird von einer Feder m aufwärts gegen die Schraube h, mit der man es mehr oder weniger niederdrücken kann, mit einer anderen n aber an die entgegen gesetzte Nuth f' f' hingetrieben. An dieses Blättlein ist ein ebenes Gläschen angemacht, worauf zwey senkrecht einander durchschneidende zarte Linien mit einem Demante eingeschnitten sind, oder es werden zwey zarte Silberfäden a a, b b daran fest gemacht, die in c einander durchschneiden. Sollten etwann die Silberfäden in einem akromatischen Fernrohre nicht dünn genug seyn, so möchte man statt ihrer seidene von Spinnenseide gebrauchen, deren man so zarte haben kann, als man nur will. Die Astronomen wissen wohl, daß diese Fäden beständig gespannt seyn müssen, damit sie vollkommen gerade bleiben, und die Mittel sie also gespannt zu erhalten, sind zu bekannt, als daß ich nöthig hätte, mich dabey aufzuhalten. Auf der entgegen gesetzten Seite des Blättleins f f' wird ein kurzes Röhrchen in das runde Loch dieses Blättleins mit zarten Schrauben-Gewinden eingeschraubet, oder mit Zinn eingelöthet, worein ein anderes, so das Okular-Gläschen trägt, eingestecket wird. Wenn man verschiedene Okulare brauchen will, so setzt man jedes in eine besondere Röhre, und können wechselweise bald diese, bald jene angesteckt werden.

19. Gleichwie nun an dem Ende b (17 Fig.) unserer Alhidade das eben jetzt beschriebene Stück Messing mit dem Blättlein angeschraubet ist, welches die Kreuzfaden, oder statt ihrer ein Glas mit darauf geschnittenen zarten Linien in dem gemeinschaftlichen Fokus des Okular- und Objektivglases zu tragen befestigt ist, so ist auch ein anderes diesem fast ähnliches Stück an dem anderen Ende c angeschraubet, an welchem ein Blättlein, so das Objektivglas trägt, nach einer mit der Fläche des Quadranten parallelen,

lelen, und auf die Achse des Fernrohrs senkrechten Direktion beweglich ist, damit man nämlich die Achse des Fernrohres durch sanfte Bewegungen der Blättlein, deren eines das Objektivglas, das andere die Kreuzfäden trägt, die Achse des Fernrohres leicht mit der Ziellinie vollkommen parallel richten könne, welches auch allerdings nöthig ist. Diese Bewegungen aber sind nur gar klein; denn man setzet diese messinge Stücke selbst so an der Alhidade an, und macht sie so, daß es nicht nöthig ist, den bemeldten Blättlein eine große Bewegung zu geben, um durch selbe die Achse des Fernrohres völlig mit der Ziellinie parallel zu richten.

20. Damit sie die gehörige Entfernung voneinander richtig erhalten, muß ohne Zweifel die Fokuslänge des Objektivglases vorhin bestimmet seyn. Man kann auch in eines von beyden seiner Grundplatte die Löcher P und P′ (16 Fig.) länglicht machen, daß man sie noch ein wenig näher zusammen bringen, oder ein wenig weiter voneinander entfernen kann, bis sie vollkommen die rechte Entfernung haben, alsdann aber erst diese auf der Alhidade mit einem darneben gemachten zarten Striche bemerken, und noch zwey andere Löcher durch die Grundplatte und Alhidade durchbohren, und mit 2 dadurch gehenden Schräubchen q, q sie in der gehörigen Stellung, die sie hinfür nicht mehr verändern sollen, fest anschrauben.

21. Zwischen diese zwey jetzt beschriebenen Stücke muß ein Rohr eingesetzt werden, um das Licht, welches sonst von allen Seiten her einfielle, abzuhalten. Man kann dieses Rohr, damit es nicht schwer sey, von ganz dünnem Messinge machen, und mit schwarzem dünnen Papier (denn die an das Metall angestrichene Farbe fällt mit der Zeit ab) inwendig überkleiden, zugleich auch einige Diaphragmen darein setzen, damit das Aug von dem falschen

Lichte

Lichte nicht geblendet werde. Dieses Rohr kann entweder von besonderen Stützen, die man an die Alhidade befestiget, oder selbst an den zweyen bemeldten Stücken Messing, zwischen welche es hinein kommen muß, an jedem mit 3 oder 4 Schräubchen angeschraubet werden.

Um es leichter hinein zu bringen, und vollkommner anzulegen mag man an einem Ende desselben ein kürzeres Röhrchen über das Lange oder innerhalb demselben anstecken, welches man ein wenig hineinschieben und wieder herausziehen kann; das lange Rohr aber allein ist darum ein wenig kürzer als die Entfernung der zweyen Messingstücke, zwischen die es eingesetzt werden muß. An beyden Enden, oder beßer an einem Ende des Langen und einem des Kurzen mag ringsherum ein senkrecht aufgebogner Rand seyn, der sich an das Messingstück, daran man ihn anschraubet, anlege, durch den die Schräubchen in die Löchlein 1, 1, 1, 1, (16 Fig.) hineingehen.

22. Man macht neben dem Fernrohre, von dem wir bisher geredet haben, oder unter ihm an der Alhidade, oder wenn es bequemer seyn sollte, an diesem Rohre selbst noch ein anderes an, (welches eben so lang oder auch kürzer seyn kann) mit einem gar nicht scharfen Okulare, um ein sehr großes Feld darinne zu haben. Auch bey diesem müßen in dem gemeinschaftlichen Fokus der Gläser Kreuzfäden seyn, und man muß es mit jenem vollkommen parallel richten, und in selber Stellung beständig erhalten können. Ich will mich aber mit Beschreibung der Weise, wie dieses zu erhalten sey, nicht aufhalten, sondern sie dem eignen Verstande des Lesers überlassen. Man kann auch meine Abhandlung, die unter dem Titel: *Tubus astronomicus amplissimi campi*, so vor zwey Jahren zu Ingolstadt erschie-

ist, §§ 40 und 41 nachschlagen, wo die Beschreibung einer Weise, zwey Fernröhre miteinander so zu verbinden, daß ihre Achsen völlig parallel werden, enthalten ist.

23. Nun ein solches Suchrohr ist neben dem ordentlichen gewiß sehr bequem, und sogar in einigen Fällen fast gar nothwendig. Wenn man nämlich die Höhe eines kleinen Sternes mit dem Quadranten bestimmen will, und das Feld des Fernrohres klein ist, kann man wegen Menge der kleinen Sterne, die einander manchmal sehr nahe sind, nicht leicht sicher und gewiß wissen, welcher derjenige ist, den man jetzt im Fernrohre an einem Faden erblicket. Und es ist auch immer schwer, mit einem solchen Rohre allein auf einen bestimmten Stern zu zielen. Hat man aber ein Suchrohr darneben, so erkennt man die Sterne viel leichter in dem Suchrohre, und führt den, dessen Höhe man messen will, zur Achse des Fernrohres hin, da er dann auch in dem ordentlichen Fernrohre nahe bey der Achse erscheinen muß.

24. Wenn man aber kein Suchrohr hat, oder auch keines haben will, kann man endlich sich also helfen. Man gebrauche zu erst ein schwaches Okular, womit man zumal das ganze Feld übersehen kann; und sobald der Stern, dessen Höhe man bestimmen soll, im Felde des Fernrohres gesehen, und von andern, die zugleich damit in selbem erscheinen, ist unterschieden worden, richte man gleich das Fernrohr so, daß dieser Stern an den horizontalen Faden komme; alsdann ziehe man geschwind das Röhrchen mit dem schwachen Okulare heraus, und stecke das andere mit dem scharfen ein. Wenn es einem gelingt, fertig zu werden, ehe der Stern an c kömmt (16 Fig.) ist es gut. Man kann das Fernrohr noch, wenn es nöthig ist, weiter bewegen, bis der Stern auch mit dem scharfen Okulare betrachtet völlig mitten in dem Faden b b

ist,

ist, und die Zeit, da er an c gelanget, bemerken, und dadurch seine Höhe und Kulmination bestimmen. Wenn aber der Stern schon merklich über c hinaus ist, wird man ihn doch einen anderen Tag, wenn man das Fernrohr unverrückt lassen, und die Zeit, da er wieder in dessen Feld hinein tritt, erwarten will, ganz leicht, noch eher als er in c hineinkömmt, völlig an den Faden b b hinbringen, und also seine Höhe und Kulmination genau observiren können.

25. Die Stütze A, worauf die Alhidade mittels der Schraube a c ruhet, wird in der 1 Figur, wie sie auf dem Quadranten von oben zu sehen ist, dargestellt. Sie ist eine messinge Platte, etwas breiter, als die äußerste Schiene des Quadranten, an die sie an jedem beliebigen Orte mit dreyen Schrauben d e f, wie wir gleich sehen werden, angepresset wird, mit einem hervorragenden Arme d x, welcher den Ring trägt, auf dem die Schraube a e mit ihrem Halsbande ruhet. Die 5 Figur ist ein mit der Fläche des Quadranten paralleler Durchschnitt des Kopfes der Schraube a c, welcher zu unterst ist, und des Rings, worauf sie um ihre Achse beweglich ruhet. Es ist nämlich m der Durchschnitt des Halsbandes, so an dieser Schraube fest ist, n n des Ringes, worauf das Halsband ruhet. Innerhalb diesem Ringe ist die Schraube-Spindel C cylindrisch, und füllt ihn völlig aus. Unter dem Ringe aber wird sie vier-sechs-oder acht eckicht, und wird eine Handhebe, die genau darüber passet, und den Kopf der Schraube ausmacht, daran gesteckt, und mit einem darüber gesteckten Steftlein befestiget, also, daß, wenn man diese Handhebe umtreibt, auch die Schraube mit ihr umher geht. Der Ring n n (4 Fig.) ist um die konischen Spitzen der Schrauben K K' (der Kopf der Schraube K erscheint auch auf dem Arme der Stütze A in der ersten Figur) in konischen Pfannen beweglich. Es ist diese 4 Figur ein auf die Fläche des Quadranten senkrechter Durchschnitt durch die äußerste Schiene

desselben, und die Stütze A und deren Arme nach der Linie X Y in der 1 Figur. Hier ist c der Hals der langen Schraube a c der ersten Figur, welche die Alhidade trägt, n n n ist der Ring, auf dem das Halsband bemeldter Schraube aufliegt, und sich darauf herumdreht. P, P, P, P ist der Durchschnitt des herum gebogenen Bandes, welches mit den Schrauben h l, h l an dem Arme X h befestiget ist. Dieses trägt die Schraube K', so mitten durchgeht. X Y ist der Durchschnitt der messingen Platte mit dem Arme, welche der größte Theil dieser Stütze ist; diese Platte ist an ihrem Ende Y unter das Messing t v, welches die Schiene W bedecket, herunter gebogen, oder es ist an die große Platte X Y ein messinger Streif bey Y angemacht, der unter t v bis an die Schiene W hingeht, und die Stütze A (1 Fig.) an die Schiene anzuhalten dient, (wir sehen in der 4 Figur nur den Durchschnitt dieses Streifen, welcher (1 Fig.) von Y bis Y' herunter geht) Dieser Streif wird durch die Schraube f, wie wir gleich darnach sehen werden, an die hintere Seite der Schiene des Quadranten beständig angedrückt, und daran erhalten. Unter dem obern Theile des Armes x h k h (1 und 4 Fig.) ist ein eben so breiter messinger Streif R S, welcher unter die Schiene W einen halben Zoll weit hinein langt, durch die Schrauben g und d mit ihm verbunden, deren die erste g durch ein dazwischen gesetztes Cylinderchen Z durchgeht; die andere d aber, welche ein längeres Schraubengewind hat, gehet damit zugleich durch ein viereckichtes auf diesen Streif bey S aufgenüthetes Blättlein, ohne daß etwas dazwischen gesetzt ist, und dienet das obere sowohl, als untere Stück dieses Armes gegen einander an die äußerste Schiene des Quadranten anzupressen. Um die Gewinde dieser Schraube nicht zu verderben, ist es sehr gut, wenn auf bemeldtes viereckichte messinge Plättlein ein Leder zwischen demselben und der Schiene eingelegt wird, weil solches dem Drucke ein wenig nachgeben kann, und doch mit seiner Federkraft sich kräftig anspreitzet. Un-

Unter der obern Platte der Stütze A (1 Fig.) ist zu äusserst von m bis m'' herunter ein 5 Linien breites, 4 Linien dickes, und anderthalb Zolle langes Stück Messing mit 3 Schrauben m, m' und m'' befestiget. Durch dieses gehn die zwey Schrauben e, und F, jene senkrecht auf die Fläche der Platte A, die letztere aber parallel mit derselben durch. Die 2 Figur zeiget die auf die Fläche der Platte A senkrechten Durchschnitte der Schrauben F und e, durch den Radius des Quadranten. Die 3 Figur ist ein mit der Fläche des Quadranten mitten durch die Schraube f gehender Durchschnitt des erstbemeldten Stückes Messing L L, unter welchem ein messinges einen Zoll langes, 6 Linien breites und zwey Linien dickes Blättlein s, s, s, s liegt. Das messinge Blättlein s, s, s, s, (2 Fig.) wird von der Schraube e (1, 2, 3 Fig.) gehalten; denn diese Schraube geht durch L L ohne Gewinde durch, in ein Plättlein s s aber schraubet es sich ein. Man thut gut, wenn man auf dieses Plättlein einen ledernen Fleck von gleicher Größe, daß er dessen obere Seite ganz bedecke, einleget: er darf eben nicht dicke seyn. Die Schrauben m' und m'' haben unten kleine Zäpflein, so durch zwey in den Plättlein s s s s und dem dazwischen liegenden Leder gemachte Löcher durchgehen, damit sich selbes, wenn man die Schraube e anziehet, nicht umwende. Man sieht wohl, daß durch das Anziehen oder Einschrauben dieser Schraube das Plättlein s s unter der Schiene W, und die Platte A (1 Fig.) deren Durchschnitt a a in der 2 Figur vorstellet, bey e (1 Fig.) von oben an selbe angedrücket wird. Es pressen also die Schrauben d und e (1 Fig.) die Stütze A an die obere Fläche der äußersten Schiene des Quadranten an. Die Schraube f aber zieht sie hervor, daß der hinterste Theil Y Y' sich an dem hintern Rande der Schiene anlege, damit die Stütze desto sicherer außer Gefahr sey, zu wanken, oder ihre Stellung, da man ohngefähr daran stößt, zu ändern. Das Stück L L (2 und 3 Fig.) ist an dem Orte,

da

da die Schraube f durchgehet, ausgeschnitten, daß man eine kleine stählerne Feder P P einsetzen kann, welche gegen die Schraube f beständig drücket damit man sie ohne Gefahr, ihre Gewinde durch Ueberreiben zu verderben, fest anziehen könne. Man mag unter dieser Feder ein dünnes messinges Plättlein b auf was immer für eine Weise an das Stück L L, damit sie nicht wegfalle und verlohren gehe, anmachen.

26. Will man die Stütze weiter führen, und an einem anderen Orte befestigen, so läßt man erstlich die Schrauben d, e, f nach; nachdem sie alsdann an den gehörigen Ort hingebracht worden, wird zu erst die Schraube f, sodann d und e angezogen, bis sie völlig fest ist.

27. Die Alhidade, wie wir schon § 15 gemeldet haben, wird von der Schraube a c (1 Fig.) welche hinter ihr ist, getragen, und durch diese Umwendung erhält sie kleine langsame Bewegungen. Sie geht derowegen durch einen Ring, der inwendig Schraubengewinde hat, die sie ausfüllet, und der um 2 Achsen, oder vielmehr um die Spitzen zweyer Schräubchen, welche in die kleinen Löcher oder Pfannen auf den entgegen gesetzten Seiten des Rings hineingehen, beweglich ist. Ich habe diesen Ring selbst in der Figur nicht vorgestellet: allein, da er dem Ringe, in den der Hals dieser Schraube c gehet, (4 und 5 Fig.) ganz ähnlich ist, ausgenommen, daß dieser innwendig mit Schraubengängen versehen ist, so war es auch nicht nöthig, ihn besonders vorzustellen. Man sieht aber doch auf der Alhidade B (1 Fig.) den in selbe versenkten Kopf des Schräubchens k, und die Ende der durchgehenden Schräubchen h und h, welche das Band tragen, in dem der Ring beweglich ist; der Ring selbst ist hinter k, wo dieses Schräubchen mit seiner Spitze, und ein anderes mit entgegengesetzter in den Ring

grei-

greifen. Das Band ist nur etwann 3 Linien breit: übrigens dem Bande P, P, P, P (4 Fig.) ganz ähnlich.

28. Ober dem jetzt beschriebenen Ringe ist eine stählerne Feder hinter der Alhidade. Die 6. Figur ist der auf die Fläche der Alhidade nach der Direktion b, b (1 Fig.) gehende senkrechte Durchschnitt dieser Feder und eines Theils der Alhidade und der äußersten Schiene des Quadranten. Diese Feder ist einen halben Zoll breit, man sieht sie in der 1 Figur bey b ein wenig für die Alhidade herstorstehen, an der sie mit 2 Schräubchen f und g (1 und 6 Fig.) angeschraubet ist. Die große Schraube a c (1 Fig.) geht neben ihr vorbey. (In der 6 Figur ist der Durchschnitt derselben.) Am anderen Ende trägt diese Feder eine Achse, um die eine Rolle d beweglich ist. Mitten durch sie geht eine starke Schraube l, l, welche die Feder, und mit ihr die Rolle d hinterwärts an die Schiene des Quadranten W anzudrücken dienet.

29. Diese Feder nun mit ihrer Rolle dienet, die Alhidade beständig an die Schiene des Quadranten anzuhalten, daß sie sich davon nicht entferne, ohne doch ihre sanfte Bewegung an derselben zu hindern. Und eben darum ist eine Rolle d angebracht, damit sie recht leicht fortgehe, und durch die Reibung am hintern Theile der Schiene W nicht aufgehalten werde.

30. Man kann auch an der Alhidade B selbst bey R, und S (1 Fig.) kleine Rollen anbringen, damit sie den Quadranten nicht unmittelbar berühre; oder so man solche Rollen nicht haben will, so mag man wenigstens das Messing E F (1 Fig.) so die Schiene bekleidet, ein klein wenig dicker als die kleinen Plättlein g, g, g ꝛc. machen, damit wenigstens die Alhidade nicht an ihnen oder den Schräubchen oder Gläschen selbst, die sie anhalten, anstosse; oder

wel-

welches noch beßer ist, man befestige an der hintern Seite der Alhidade ein zartes Pergament, welches aber auch über das Stück c hinauf reiche, daß also das Messing E F nur von dem Pergamente, die kleinen Plättlein g, g, ꝛc. aber gar nicht berühret werden, doch die Alhidade so nahe, als möglich ist, über ihre Gläschen, ohne sich daran zu reiben, daher gehe.

31. Wir kommen nun zum Mikrometer, einem der merkwürdigsten Theile unsers Quadranten. Es sind an der Alhidade B (1 Fig.) zwo messinge Platten D und C von gleicher Dicke mit derselben angemacht, die ein kleines Plättlein h zusammen hängt. Von der Platte c, welche das Mikroskop trägt, wollen wir nachgehends reden. Die Platte D trägt die Schraube a′ a, die nur an ihrem untern Ende a etwelche Schraubengänge hat, mit denen sie durch ein rundes Loch oder einen Ring als eine Schraubenmutter an einem Stängelchen b b′ durchgeht. Dieses Stängelchen ist unweit dem Mittelpunkte des Quadranten c (2 Fig.) etwann 6 oder 7 Linien weit davon um ein kleines Zäpflein beweglich. Von da aus bis zur krummen Schiene des Quadranten ist dieses Stängelchen gähling 4 Linien breit, und durchaus so dick, als die Alhidade ist; auf der krummen Schiene aber zeigt seine äußere Gestalt, und seine Breite die erste Figur selbst, die siebende aber seine Dicke. Dieses Stängelchen führt das gläserne Minutenplättlein q q′ mit seiner Einfaßung über die kleinen Plättlein mit den Gläschen g, g ꝛc. wie wir gleich erklären werden, daher. Es geht unter einem mit 2 Schräubchen m m′ angeschraubten kleinen Plättlein g durch, und wird bey b dicker, oder es endiget sich vielmehr da mit einem Ringe, durch den die Schraube a a′ geht. Bey d raget daran ein kleines Zäpflein hervor, auf welches eine gähling 8 Zolle lange Feder f f, die an der Alhidade fest ist, drücket. Die unterste Seite dieses Stängelchens, und die obere der Alhidade sind

bey⸗

beynahe in der nämlichen Fläche, unter den Plättlein g (man siehet es ein wenig hervorragen) ist selbes viel breiter als anderswo, nämlich bey einem halben Zolle breit, und kann unter ihm nur eine gar kleine Bewegung auf und ab durch die Schraube a a' erhalten. Es soll aber hier auf beyden Seiten wohl poliert seyn, daß es keinen Widerstand in seiner Bewegung habe, und doch darf es gar nicht wankend seyn, und also nicht zu viel Luft haben. Der Theil, so über die Platte c hergeht, kann wohl auf der gegen selbe gewandten Seite ein wenig zugefeilet werden, daß er diese Platte gar nicht anrühret, um destoweniger Hinderniß in seiner Bewegung zu haben.

Das Gläschen q q', so von diesem Stängelchen geführet wird, stellet die 10 Figur mit seiner messingen Umfassung besonders vor. s s sind die Löcher im untersten Theile derselben, welcher sich unter das Stängelchen b b' (1 Figur) versenket, und mit 2 Schräubchen s s daran befestiget wird. Auf der untern Seite des in dieser Einfassung befestigten Gläschens ist mit kleinen sehr zarten Strichlein ein Grad in 60 Minuten mit äußerster Genauigkeit, wie wir nachgehends sehen werden, getheilt. Es geht dieses gläserne Plättlein so nahe an den runden gläsernen Scheiblein, die von den messingen Plättlein G G rc. gehalten werden, doch ohne sie zu streifen, mit der Alhidade fort, und man kann ihm auch, da die Alhidade fest ist, durch die Schraube a a', wie wir bald sehen werden, eine kleine Bewegung geben, welche aber selbes nur eine Minute weit führen kann.

Einen auf die Fläche des Quadranten vertikalen Durchschnitt nach der Direktion der Linie 7 7' (1 Fig.) zeiget die Figur 7. Da ist a der Durchschnitt der Schraube a a' (Fig. 1) b des Ringes zuvorderst an dem Stängelchen b b', welcher innwendig mit

Schrauben-Gängen als eine Schrauben-Mutter versehen ist, g (7 und 1 Fig.) des Plättleins g, so über das Stängelchen hergeht und mit den Schräubchen m m′ (1 Fig.) auf die Alhidade B und die Platte D angeschraubet ist. S S (1 und 7 Fig.) sind die Schräubchen, welche durch das Stängelchen b b′ durchgehen, und mit ihren Gewinden in die Löcher s s (10 Fig.) der messingen Einfassung des Minuten-Gläschens q q′ eingeschraubet sind, damit sie selbes an das Stängelchen b b′ anhalten. l l′ (7 Fig.) ist der Durchschnitt der Platte D (1 Pig.) d (1 und 7 Fig.) ist das Zäpflein an dem Stängelchen b b′, auf welches die stählerne Feder f f′ (1 Fig.) drücket, W der Durchschnitt der krummen Schiene des Quadranten.

Die 8 Figur ist ein auf die Fläche des Quadranten Vertikaler Durchschnitt nach der Linie 8 8′ (1 Fig.) in beyden bedeuten die nämlichen Buchstaben die nämlichen Theile.

Die 9 Figur ist ein mit dem vorigen paralleler Durchschnitt nach der Linie 9 9 (1 Fig.) q q′ (1, 9, 10 Fig.) ist das Minutengläschen P P′ (9 10 Fig.) seine messinge Einfassung b (1, 9 Fig.) das Stängelchen, so dieses Plättlein führet, daran es mit den Schräubchen s s angeschraubet ist. h ist das Plättlein, unter welchen der obere Theil der Einfaßung P (9 und 10 Fig.) des Minutenplättleins durchgeht. r r (1, 4, und 9 Fig.) ist ein messinges Plättlein, so ein Gläschen G über das Loch T (9 Fig.) in der Schiene W anhält, darauf die einander durchkreuzende Linien, so jeden Grad bestimmen, verzeichnet sind. R (9 und 13 Fig.) ist der unterste Theil des Mikroskops, mit dem man die aufeinander liegenden gläsernen Plättlein q q′ und G betrachtet (wovon wir bald ausführlicher reden werden) um zu sehen, welche Minute auf den Gläschen q q′ über dem Schneidungspunkte der zwey Linien auf dem Gläschen G, oder nächst daran zu stehen kömmt.

End-

Endlich ist die 11 Figur ein auf die Fläche des Quadrantne vertikaler Durchschnitt nach der Linie 11 11′ (1 Fig.) da wieder die nämlichen Buchstaben die nämlichen Theile bedeuten; nämlich e e den Ring, durch welchen die Schraube a ohne Gewinde durchgeht, und darauf sie sich mit ihrem Halsbande k (1 Fig.) steuret. ll ll′ (1 und 11 Fig.) sind die Stützen, welche die Schräubchen m m′ tragen, die mit ihren konischen Spitzen den Ring e e tragen. c in der 11 Figur ist der Durchschnitt der großen Schraube a c der 1 Figur. h (1 und 11 Fig.) ist das Plättlein, so die Platten D und C in dieser Gegend miteinander verbindet. d d ist ein Plättlein, so über der Platte c in Nuthen beweglich ist, von dem darnach wird gehandelt werden. W ist die krumme Schiene des Quadranten.

Zu oberst an der Platte D ist ein rundes Schräubchen M M (1 und 12 Fig.) angemacht, über welchem ein Bogen, vor + nämlich, der gähling einen halben Zirkel ausmachet, in 12 gleiche Theile, die mit kleinen Strichlein bemerkt sind, getheilet ist, deren jeder für 5 Sekunden gilt, also, daß der ganze Bogen nur eine Minute anzudeuten dienet. Vor diesen 12 Strichlein geht noch in eben solcher gleicher Entfernung ein anders voran, so zum Gebrauch des Nonnius N dienet, welcher an der Schraube a a′ in beliebiger Stellung durch Anziehung eines kleinen Schräubchens x kann fest gestellet werden. Durch Hülfe dieses Nonnius werden die größeren Theile von 5 zu 5 Sekunden in kleinere von Sekunden zu Sekunden getheilet. Die Schraubengänge an der Schraube a a′ sind so eng aneinander, daß durch eine ganze Umwendung dieser Schraube das Minutengläschen q q′ nur etwann zwey Minuten fortrücken würde. Aber so weit wird diese Schraube niemal umgetrieben; ein an dem Scheiblein M emporstehendes Zäpflein ε, an welches der Nonnius, wenn man ihn so weit führen wollte, anstöße,

hindert uns, das Zeichen auf dem Nonnius *, welches gleichsam der Zeiger ist, über 60 hinaus zu führen. Und ein anderes eben solches Zäpflein ε' läßt ihn nicht weiter zurück schieben, als daß dieses Zeichen neben dem Anfange des Bogens, nämlich neben + steht, in welche Stellung man jederzeit vor der Observation den Nonnius bringt.

32. Um die kleinsten Theile der Grade auf unserem Quadranten sicher und genau zu bemerken, müßen wir uns eines Mikroskops bedienen, und dieses muß also daran angebracht seyn, daß man es jederzeit leicht völlig über den Schneidungspunkt der zwey Linien auf dem Gläschen G (1 Fig.), so unter dem Minutengläschen q q' zu stehen kömmt, richten kann, um damit zu sehen, was für eine Linie dieses Gläschens diesem Schneidungspunkte nahe sey, und wann sie damit eintreffe. Es ist derowegen auf der Platte C, welche an der Alhidade B anhängt, eine kleinere d d zwischen Nüthen unter g g und g' g' durch eine Schraube h h beweglich. Auf diese kleinere Platte d d ist noch eine kleinere b b aufgenietet, und mitten durch beyde geht ein Loch mit Schraubegängen, darein die Schraube a kömmt, mit der man auf das Plättlein b b das runde Plättlein m m (11, und 13 Fig.) so den Fuß k des Mikroskops trägt, anschraubet. Man mag wohl ein Plättlein Pergament zwischen sie setzen. Ehe man die Schraube a fest anziehet, ist anfangs der Fuß k mit dem Plättlein m m um sie als eine Achse beweglich; darnach aber, nachdem man ihn in seine rechte Stellung gebracht hat, wird die Schraube angezogen, zugleich aber mit der andern Hand der Fuß fest gehalten, daß er sich nicht verrücke. Das Mikroskop selbst hat 2 Gläser, ein kleines nämlich, oder Objektivgläschen, welches in der untersten Hilse R stecket, und ein Okularglas, so in die Röhre S eingesetzt ist, welche in der weitern L beweglich ist, daß man sie weiter herausziehen und hinein schie-

ben

ben kann, wie es eines jeden Auge anständig ist. Die Figur 13 ist ein auf die Fläche des Quadranten senkrechter Durchschnitt nach der Direktion der Linie 13, 13 in der ersten Figur; n n ist in der Oberfläche des Quadranten, damit man leichter sehe, wie die Schraube h h (1 Fig.) das Plättlein d d, und mit ihm das Mikroskop auf und ab zu schieben diene; so stellt die 14 Figur einen auf die Fläche des Quadranten vertikalen Durchschnitt dieser Schraube, und der Platten f f und der kleinen beweglichen d d nach der Linie 14 14 in der ersten Figur vor. Die Durchschnitte der Plättlein b b, und d d und des runden m m, so den Fuß des Mikroskops trägt, erscheinen auch in der 2 Figur.

33. Nachdem nun die Theile dieses Quadranten, in so weit sie was besonders haben, sind beschrieben worden, so müßen wir auch noch seinen Gebrauch, nnd was bey seiner Verfertigung besonders zu merken ist, anführen. Gesetzt, wir sollen damit die Höhe eines kulminirenden Sterns beobachten, so stellen wir zu erst, wie schon oben (§ 31) ist gemeldet worden, auf dem Scheiblein M (12 Fig.) den Zeiger ✳ auf +, alsdann führen wir die Alhidade auf den Grad der Höhe, die wir schon vorhin beyläufig wissen, daß sie der Stern erhalten wird. z. B. 26°, und machen die Stütze A (1 Fig.) mit den 3 Schrauben d e und f fest. Wir erheben darnach die Alhidade durch Umdrehung der langen Schraube a C oder lassen sie so viel herunter, als nöthig ist, ihr die rechte Stellung z. B. 26° 44″ zu geben. Die Zahlen der Grade sehen wir auswendig auf dem messingen Plättlein G neben jedem runden Gläschen verzeichnet. Die Minuten aber muß uns das Minutengläschen q q′ weisen. Wir führen also selbes durch Bewegung der Schraube a C auf dem Gläschen G, bey dem 24 steht, hin und wieder, bis der Strich, so die 44te Minute andeutet, über die Mitte des Gläschens g steht. Bisher zwar mögen kurz- und scharfsichtige

noch

noch mit freyen Augen arbeiten, andere können gleich jetzt sich des Mikroskops bedienen, welches sie (1 Fig. C) mit der Schraube h h, so lang auf und abführen, bis die Achse desselben ober dem Schneidungspunkte der auf dem Gläschen G einander durchkreuzenden Linien zu stehen kömmt.

Ich setze aber zum voraus, daß man die rechte Stellung des Quadranten durch einen vertikalen Senkel, den man mit einem scharfen Mikroskop beobachtet hat, erforschet, und erhalten habe. Auch bey dieser Bestimmung würden in Glas geschnittene Linien, die man von hinten beleuchtete, gute Dienste thun, und bey einen Quadranten erfodere ich sie. Ich will mich aber mit Beschreibung dieser Einrichtung nicht aufhalten, weil man, nachdem man die übrige Einrichtung meines Quadranten weiß, dieses Stück selbst leicht wird beysetzen können.

Nachdem alles zugerichtet ist, erwartet man die Zeit, da der Stern, den man beobachten will, in das Feld des Fernrohres hineintritt, und man führet ihn alsdann gleich durch Bewegung des Fernrohres mit der Schraube a C (Fig. 1) an den horizontalen Faden b b, (16 Fig.) der durch den Fokus des Fernrohres geht, und man erhält ihn daran, bis er an den Faden a a kömmt, der den vorigen mitten in dem Felde des Fernrohres senkrecht durchschneidet, da er dann, wenn der Quadrant vollkommen im Meridian stehet, kulminiret. Nun bleibt das Fernrohr unbeweglich. Man geht zur Seite, und sieht durch das Mikroskop, dessen Achse (die Irrung der Parallaxis sicherer zu verhüten) gerade durch den Schneidungspunkt der auf dem Gläschen g, (1 Fig.) über welchem das Minutengläschen q q′ steht, einander durchkreuzenden Linien geht. Wir wollen dieses Gläschen, um die Sache deutlicher zu machen, in der 15 Figur 10mal größer, als es

von

von Natur ist, und 4 bis 6mal kleiner, als es durch das Mikroskop erscheinet, vorstellen. a a, und b b seyn die auf der obern Seite des Gläschens G (1 Fig.) sehr zarte mit einen Demant eingeschnittne Linien, deren Scheidungspunkt c (15 Fig.) den 26 Grad bestimmet. M N seyn die zarten Striche, die auf der untern Seite des Minutengläschens sich befinden, die von ungleicher Länge sind, da nämlich jeder fünfter über die Reihe der andern hervorragt, und bey jedem zehenden die dabey eingekratzten Punkte und '' die Zahl der Zehner der Minuten bedeuten. Ich sehe also, daß hier der Schneidungspunkt c zwischen die fünf und vierzigste, und vierzigste Minute fällt. Die Beleuchtung der Gläschen geschieht durch ein so weit hinter ihnen angebrachtes Licht, daß das Metall davon nicht warm wird. Ich schlüße daraus, daß die Höhe des beobachteten Sternes im Meridian über 26 Grade und 44 Minuten einige Sekunden betrage. Um die Zahl dieser Sekunden zu bestimmen, ergreife ich mit einer Hand den Kopf der Schraube a' (1 Fig. C) und drehe sie um, daß das Minutengläschen steigt, bis die vorangehende vier- und vierzigste Minute vollkommen in den Schneidungspunkt c (15 Fig.) kömmt, alsdann besehe ich das Sekundenscheiblein (12 Fig.) und finde, daß der Nonnius 32 weise, woraus ich schließe, es sey die Höhe des im Meridian beobachteten Sternes 26° 44', 32'' gewesen.

34. Ob nun gleich dieser Quadrant aus ziemlich vielen Theilen besteht, so ist er doch, was das Wesentliche und seinen Gebrauch betrift, sehr einfach, und wenn die Eintheilung richtig ist, so lassen sich darauf auch wenigstens die Sekunden gar leicht, sicher, und genau bemerken: denn es kömmt nur darauf an, daß erstens die Schneidungspunkte der zarten Linien auf den kleinen Glasscheibchen g, g genau je einen Grad weit voneinander entfernet seyn: zweytens, daß die Striche auf dem Gläschen q q' vollkom-

men

men je eine Minute voneinander stehen; und endlich drittens, daß die Bestimmung der Sekunden auf der Scheibe M durch die kleine Bewegung der Schraube a a', die kaum einen halben Umkreis zu machen hat, richtig sey. Wie diese 3 Stücke zu erhalten seyn, muß noch erklärt werden. Die übrigen Theile, da sie pur zur Bestimmung der mit dem Quadranten beobachteten Winkel nicht gehören, fodern keine so große Genauigkeit, und sind also so schwer nicht zu verfertigen. Also z. B. würde es nichts schaden, wenn gleich die Schraubengänge an der Schraube a c oder h h (1 Fig.) ungleich wären, weil jene nur die Alhidade, die letzte aber nur das Mikroskop fortzurücken dienen, nicht aber, wie viel sie seyn fortgerücket worden, uns zu belehren haben.

35. Wir wollen nun zur Eintheilung des Quadranten in seine Grad, und zur Verzeichnung derselben schreiten. Dazu habe ich besondere Werkzeuge nöthig, und erstlich zwar eine Schiene c a (18 Fig.) die um den Mittelpunkt des Quadranten c beweglich ist, und bey a darüber hinaus reichet, die man von der Alhidade wenigst 90° weit entfernen, aber auch wenigstens bis auf 4 Grade an selbe hinrücken, und mit einer darüber gelegten Zwerchschiene E E' in beliebiger Entfernung voneinander fest setzen kann.

Wir wollen jetzt zu erst sehen, wie wir erhalten, daß diese Schiene, und die Alhidade um den nämlichen Punkt c, durch den die Ziellinie gehet, ohne zu wanken, beweglich seyen; alsdann, wie wir sie von der Alhidade nach belieben entfernen, und wieder an sie hinbringen, und in beliebiger Entfernung fest stellen können. Darnach werden wir erst sehen, was noch daran kömmt, und wie diese Schiene zur Eintheilung, und Verzeichnung der Grade auf den Gläschen des Quadranten dienen.

36. Die

36. Die 25te Figur zeigt uns einen auf die Fläche des Quadranten senkrechten Durchschnitt des runden Zapfens a h, welcher mit der Schrauben-Mutter d d, und 3 oder 4 kleinen Schräubchen e e (in der Figur sehen wir nur 2) an den Quadranten q q sehr fest, und unbeweglich also angeschraubet ist, daß seine Achse durch den Mittelpunkt des Quadranten geht. Man wird am besten thun, wenn man diesen Zapfen von stark geschlagenem Messinge macht. Die Theile desselben c und b haben eine konische Gestalt, den untern c umgiebt ein Ring f f (25 und 26 Fig.) der aus 2 Theilen Kupfer, einem Theile Messing, und einem Drittheile Zinn gegossen ist. Auf einer Seite erstreckt er sich weiter in eine Platte d′ d′ d′ hinaus, an der die Alhidade (26 Fig.) B mit 4 Schräubchen fest, und das Stängelchen b, welches wir § 31. beschrieben haben, um ein kleines Zäpflein als eine Achse beweglich angemacht ist.

Ueber diesen Ring kömmt ein Scheibchen von Leder oder Filze g g, welches ein wenig nachgeben, und doch durch seine Elasticität beständig drücken kann. Dieses wird mit einem Scheibchen k k bedecket, und eine 4eckichte Schrauben-Mutter L L darüber geschraubet, wodurch dann alle diese Stücke angehalten, und der Ring f f, der sich an dem abgekürzten Kegel c anleget, beständig an selben angedrücket wird. Ober der Schraube, an der diese Schrauben-Mutter stecket, befindet sich ein kleiner Konus b, an den sich die Schiene m m, die ein darnach gerichtetes konisches Loch hat, anlegt, und mit einem darauf gelegten Scheibchen Filz, oder Leder n n und einem messingen o o ober dem Filze durch die Schrauben-Mutter P P fest angedrücket wird. Das Scheibchen f f und die Schiene m m müßen ein wenig über den abgekürzten Kegel hervorragen.

Was diese Art von Einrichtung für Nutzen bringe, und dazu beytrage, daß die Allhidade, und eben so auch die Schiene m m′ beständig um das nämliche Centrum beweglich bleiben, davon mag man die Abhandlung des P. Cäsarius Amman: Quadrans Astronomicus novus &c. welche im Jahre 1770. zu Augsburg erschienen ist, nachsehen.

37. Wir müßen die eiserne Schiene c a (18 Fig.) wenigstens einen ganzen Quadranten von der Allhidade c b entfernen können. Es darf also die Schiene E E′ nicht kürzer seyn, als dieses zu bewerkstelligen nöthig ist. Ihre Breite zeiget die 19 Figur, da ein Theil derselben E E vorgestellet wird; und die Dicke und Breite derselben die 20 Figur, da E ihr Durchschnitt in natürlicher Größe ist. Die untere Seite dieser Schiene soll in einer mit der obern Fläche des Quadranten wenigstens beynahe parallelen Fläche seyn, welches (19 Fig.) wir (da wir die Allhidade dünner gemacht haben, als die Schiene A H, und noch dazu, wie wir gleich sehen werden, die Zwerchschiene E E auf der anderen A H nicht unmittelbar aufliegt) durch ein unter ihr an die Schraube E′ um deren Hals diese Schiene beweglich ist, angestecktes Plättlein erhalten werden. Die Schiene E E′ geht unter dem gekrümmten Bande g g (19 und 20 Fig.) durch, und wird mit einer Stellschraube V befestiget. Diese Schraube nicht zu verderben, und doch fest genug anschrauben zu können, kann man unter die Schiene E ein kleines Stückchen Leder, und auch eines darüber, und auf selbes ein eisernes Plättlein Y legen, welches an das Bändchen g g also anpasset, daß es bey Umtreibung der Schraube sich nicht umwenden kann, damit die Schiene E, wenn man diese Schraube anzieht, dadurch nicht verrücket werde.

38. Es

38. Es würde schwer seyn, der Schiene A A von der Alhidade B mit äußerster Genauigkeit eine bestimmte Entfernung zu geben, wenn die Bändchen g g und die Schiene E E′ unmittelbar darauf wären. Dieser Beschwerniß zu entgehen, setze ich auf die Schiene A A ein Stängelchen F F, so um eine kleine Achse H durch eine Schraube L, gegen die sie von der Feder k immer angetrieben wird, beweglich ist, und unter einem kleinen Bändchen Z durchgeht, darunter es ein wenig rechts oder links sich bewegen kann. Nun auf diesem Stängelchen F F liegt die Zwerchschiene E E auf, und daran ist auch das Band g g mit Schrauben angemacht. Man kann also durch diese Einrichtung, nachdem man der Schiene A A eine bestimmte Entfernung von der Alhidade B schon beynahe gegeben, und sie in selber durch Anziehung der Schraube V, welche die Zwerchschiene drückt, festgesetzet hat, sie durch Umtreibung der Schraube L noch ein wenig mit sehr langsamer und sanfter Bewegung voneinander oder zu einander rücken, um ihnen die rechte Stellung vollkommen zu geben.

39. Die Schiene A A theilet sich unten, da sie über die krumme Schiene des Quadranten D her und darüber hinaus geht, in eine Gabel m m′ m, deren Arme m m′ und m′ m zu äußerst mit einer kleinen Zwerchschiene n n (19 und 21 Fig.) verbunden sind, auf welcher beyderseits eine auf die Fläche des Quadranten senkrechte Achse hervor geht, um die ein Aermlein M (19 und 24 Fig.) mit einem Bogen N beweglich ist. Auf jedem dieser Aermlein steht zu vorderst ein kleiner Schaft P, der mit einem schiefen Bändchen q unterstützet ist. Daran wird ein kleines Cylinderchen R R′, so zu unterst bey R′ einen Demant, oder Demantbord trägt, mit dünnem Drate angebunden. Der Bogen N, so bey dem rechten auf der linken Seite angemacht ist, ist bey dem andern, welches die Figur nicht vorstellet, an der linken; darum können sie nicht beyde zumal,

sondern nur Wechselweise auf der kleinen Zwerchschiene n n aufliegen.

40. Zu hinterst liegt auf der Schiene n n (19 und 21 Fig.) eine andere W, die nur halb so breit ist, als diese, und mit einer Schraube T sich ein wenig von der rechten Seite zur linken schieben läßt. Diese kleine Schiene ist mit 2 Schräubchen x und x (21 Fig.) an die untere n n angemacht, aber die Löchlein x und x (19 Fig.) sind länglicht, daß man die Schiene W ein bißchen hin und wieder rücken kann. Ehe man sie fest anziehet, mag man unter ihre Köpfchen kleine Plättlein legen, so bemeldte Löcher bedecken. Gegen die Schraube T drückt man die Schiene W mit dem Finger. Es sind aber die obersten Seiten beyder Schienen in einer nämlichen Fläche, so, daß der Bogen N (19 Fig.) auf beyden aufliegt. Einen auf ihre Flächen vertikalen Durchschnitt sieht man in der 23 Figur, da sie mit n und W bezeichnet sind: da sieht man, daß die Schiene n hinterhalb nur halb so dick, als vorderhalb ist, und daß die Schiene W darein passet.

41. Auf der kleinen Schiene W sind zwey Decken S S mit Schrauben befestiget, innerhalb denen die Achse des Punktenweisers a a (19 und 21 Fig.) nämlich ein viereckichtes Prisma mit konischen Spitzen beweglich ist. Ich nenne den **Punktenweiser** jenes Instrument, (22 Fig.) welches uns den Punkt, da die zwey kleinen Bogen, so die Demante R′ (24 Fig.) in die Gläschen g (1 Fig.) einschneiden werden, einander durchschneiden, vorhin zeigt. Die 22 Figur stellt uns selbes von oben zu sehen und die 23 den auf seine Fläche senkrechten mitten dadurchgehenden Durchschnitt vor, außer daß die Schräubchen e′ e und b′ nicht in der Mitte sind. Es besteht nämlich aus einem messingen Plättlein b b b b, darauf ein anders h h um den Hals der Schraube c beweglich

ist,

ist, so von einem dritten f′ f, wenn man die Schraube f′ anziehet, gedrücket, unverrückt bleiben muß. Das Plättlein h hat vornher ein viereckichtes Loch, darunter ein plattes Gläschen d d in Nuthen der Leistchen e e und e′ e′, die mit 4 Schräubchen angeschraubet sind, befestiget ist. Man kann es zwar Anfangs, da die Schräubchen noch nicht fest angezogen sind, rechts und links schieben; aber nachdem sie fester eingeschraubet worden, bleibt es unbeweglich. Mitten auf diesen Gläschen ist ein mit Demante (oder anderm festen Steine) eingeschnittene sehr zarte Linie l l, die auf dem Mittelpunkt des Quadranten zielet, welche ich die Zeiglinie nenne, und eine andere h h, so die vorige, wenn sie ganz wäre, senkrecht durchschneiden würde: aber ich unterbreche sie mit Fleiß an dem Orte, da sie über selbe hergieng. Der Schneidungspunkt dieser zweyen Linien, nachdem alles gerichtet ist, (man muß zuvor die Demantträger rechts und links zur Seite rücken) fällt, wenn man den Punktenweiser auf den Quadranten hinlegt, auf den Schneidungspunkt der zwey Bögelchen, so die Demante in die Gläschen eingeschnitten haben, oder wenigstens sehr nahe daran. Die Zeiglinie l l aber, welche auf den Mittelpunkt des Quadranten zugeht, muß ihn genau durchschneiden. Endlich ein Schräubchen g dienet ihn zu erheben, oder nieder zu lassen, daß das Gläschen d d zwar der Oberfläche des Quadranten sehr nahe kömmt, doch selbe nicht völlig berühret.

42. Man bringt bey diesem Instrumente auch ein Mikroskop an, welches dem § 32 beschriebenen und in der 13 Figur vorgestellten ganz ähnlich, und eben so scharf ist als selbes, oder noch schärfer, mit einem eben solchen Fuße k, der zu äußerst an einer runden Platte m m empor steiget. m′ in der 19 Figur ist das Loch, worein eine Schraube a (13 Fig.) kömmt, um deren Hals als eine Achse das Mikroskop beweglich ist, also, daß sich die Achse

des Mikroskops selbst durch den Bogen R r (19 Fig.) führen läßt. Es wird nämlich das Mikroskop um den Punkt m′ umher zur Seite geführt, wenn entweder die Demante Bögelchen in die Gläschen einschneiden, oder der Punktenweiser auf den Quadranten aufgelegt werden soll. Darnach erst führt man das Mikroskop herüber, zu sehen, ob die Zeiglinie genau über den Schneidungspunkt bemeldter Bögelchen, oder einen andern bestimmten Punkt gehe.

43. Wir haben oben § 41 gemeldet, daß die Zeiglinie auf den Mittelpunkt des Quadranten zielen, und (wenn die Schiene A (19 Eig.) noch nicht ist verrücket worden) genau durch den Punkt gehen soll, da die zwey kleinen Bögen, welche man mit den Demanten auf einem Gläschen des Quadranten eingeschnitten hat, einander durchschneiden. Das erste erhalte ich auf folgende Weise:

Ich befestige auf der obern Seite des Plättleins d′ (26 Fig.) nachdem ich zuvor das Stängelchen b unterdessen weggenommen habe, einen zarten Faden an einem seiner Ende etwann mit Wachse: an dem andern Ende hänge ich ein kleines Stückchen Wachs, ihn damit zu beschweren und zu spannen, und hänge ihn über die äußerste krumme Schiene des Quadranten herunter, so, daß, wenn der Punktenweiser, den man unterdessen aufgehoben hat, wieder niedergelassen wird, die Zeiglinie l l (22 Fig.) diesen Faden decke, oder wenigstens über ihn hergehe. Nun im ersten Falle bin ich schon überzeugt, daß sie auf den Mittelpunkt des Quadranten zielet: Im andern Falle aber, da sie nämlich schief darüber hergeht, laße ich zu erst die Schraube f′ ein wenig nach, alsdann rücke ich mit zu hinterst angelegtem Nagel meines Zeigfingers das Plättlein h h rechts oder links, und lege wieder den Spinnenfaden darunter, und erforsche, ob ihn jetzt die Zeiglinie decke. Und dieses

will und muß ich endlich durch wiederhollte Versuche zuwege bringen. In dieser Stellung aber muß alsdann das Plättlein 11 erhalten werden, welches, wenn man die Schraube f′ wieder anzieht, daß das Blättlein f′f mehr gedrücket werde, gesehen wird. Doch muß man auch Sicherheit halber noch einmal darnach erforschen, ob die Zeiglinie den Spinnenfaden vollkommen decke oder schlems über ihn hergehe.

Das zweyte zu erhalten, mache ich mit den zweyen in den Demantenträgern befestigten Demanten auf eines der zwey äußersten Gläschen des Quadranten (oder auf ein anders, wenn man es wieder wegthun will) die einander durchschneidenden Bögen. Alsdann rücke ich die Demantenträger zur Seite, und lege den Punktenweiser darauf: geht nun die Zeiglinie 11 völlig durch den Schneidungspunkt der Bögelchen, so hat sie ihren rechten Ort; sonst rücke ich durch Umtreibung der Schraube T (21 Fig.), an die ich die kleine Schiene W mit dem Finger andrücke, selbe, und mit ihr den Punktenweiser mehr rechts oder links, bis ich erhalte, daß die Zeiglinie vollkommen über den Schneidungspunkt der Bögelchen hergeht.

Die Demanten immer gleich und nicht zu sehr anzudrücken, mag man lieber auf die Demantenträger kleine Gewichtlein auflegen, und sie mit der Hand nur führen, ohne zu drücken.

44. Nachdem ich also die Zeiglinie in ihre gehörige Stellung gebracht, und mich davon versichert habe, wird es mir leicht seyn, mit den Demanten durch jede erwählte Punkte kleine Bögelchen auf die Gläschen des Quadranten umher einzuschneiden. Denn gesetzt, ich streue auf ein Gläschen nach dem Beyspiele des Herzoges von Chaulnes Haarpuder hin, und ich lege den Punktenweiser darüber, ich bemerke alsdann ein Stäubchen von diesem

Puder, so die Zeiglinie auf einer Seite berührt: wenn ich alsdann in der Absicht in dieser Linie einen Schneidungspunkt zweyer Bögelchen zu haben ohne die Schiene A A (19 Fig.) zu verrücken, mit den Demanten die Bögelchen mache, so ist der Schneidungspunkt nothwendig in der Linie, welche nächst an diesem Stäubchen vorbey, und auf den Mittelpunkt des Quadranten zugeht, folglich in der von mir erwählten Linie. Die Entfernung dieser Schneidungspunkte von dem Mittelpunkte des Quadranten bleibt bey jedem die nämliche, also, daß sie alle in den nämlichen Bogen des Quadranten kommen: darum muß man schon vorhin alles so eingerichtet haben, daß dieser Bogen mitten durch die Gläschen g, g, ꝛc (1 Fig.) gehe, welches zwar leicht zu erhalten ist; denn, wenn alles übrige bleibt, wie es ist, so kömmt es nur auf die Länge der Demantenträger M (19 Fig.) an, daß die Schneidungspunkte der Bögelchen sich weiter von dem Rande des Quadranten entfernen, oder demselben näher werden.

45. Nachdem wir diese Zurüstungen gemacht haben, legen wir unsern Quadranten auf ein hölzernes Kreuz A B D F (18 Fig.) dessen Arme mit Zwerchleisten zur größern Festigkeit verbunden sind, um darauf die äußersten Punkte zu bestimmen. Ich nenne die Punkte, da zwey Bögelchen auf den Gläschen einander durchschneiden, jetzt geradeweg **Punkte**, und setze zum voraus, daß einer der äußersten schon gemacht sey; wir sollen nun den andern machen, der von dem schon gemachten vollkommen 90 Grade entfernet sey.

Es sey der schon gemachte Punkt bey b für den neunzigsten Grad, welcher der erste sey, den man mit Einschneidung der Bögelchen determinirt hat, so bringe ich die Alhidade dahinter, also, daß ein gewisses Strichlein des Minutengläschens q q′ (1 Fig.) welches ich mir wohl merke, z. B. das Mittlere, welches die dreyßigste Minute bemerket, genau über diesen Punkt gehe; und halte

sie in dieser Stellung fest. Alsdann entferne ich die Schiene c a (18. Fig.) von der Alhidade c b beyläufig einen Quadranten weit, und befestige die Zwerchschiene E E' darüber, daß sie ihre Entfernung voneinander, so lang wir sie erhalten wollen, nicht mehr ändern. Nun streue ich auf das Gläschen des Quadranten bey A durch ein zartes Sieb ein wenig Haarpuder, und alsdann lege ich den Punktenweiser darauf, bringe das Mikroskop darüber, und merke mir ein Stäubchen, so die Zeiglinie berühret, und nicht gar zu weit von der Zwerchlinie entfernet ist: zuvor aber werde ich bey B gesehen haben, ob die Alhidade nicht sey verrückt worden. Wenn das Stäubchen, so man sich gemerket, andere gar zu nahe hat, von denen es ein wenig schwer zu unterscheiden ist, mögen diese auf was immer für eine Art weggeschafft werden: so aber die Ziellinie keines berühret, mag man der Schiene c a, ohne die Alhidade zu verrücken, eine zarte Bewegung geben, bis eines davon berührt wird. Nachdem dieses geschehen ist, führe ich die Alhidade samt der Schiene c a, ohne ihre Stellung gegen einander zu ändern, weiter, so daß endlich die Alhidade c b in C A, wo zuvor die Schiene c b gewesen ist, und die Schiene c a in C F kömmt. Ich gebe aber dabey sorgfältig acht, daß ich bey A das bemerkte Stäubchen Haarpuder nicht wegwische, oder verrücke, und ich lege das mittlere Strichlein des Minuten Gläschens, welches zuvor den ersten Punkt durchschnitten hatte, genau daran hin. Bey F aber (die Ende der Latten C F und C D sind höher, als das übrige, und mit ebnem polierten Messinge bedecket, dessen oberste Seite in die Fläche des Quadranten c a b fällt) bey F sehe ich, ob ein Stäubchen von dem dahin gestreuten Haarpuder die Zeiglinie berühre, oder mitten dadurch gehe oder nicht; wenn dieses nicht ist, wische ich den Puder weg, und streue andern hin, bis ich finde, daß ein Stäubchen die Zeiglinie, und zwar nahe an der Zwerchlinie berühre. Darauf führe ich die Alhidade dahin, daß das mittlere Strich-

lein des Minutengläschens an dieses Stäubchen hinkömmt, und die Schiene c a auf D fällt: da ich wieder Puder hinstreue, und ein Stäubchen an die Ziellinie nahe an der Zwerchlinie hinbringe. Endlich lege ich die Alhidade c b auf C D, daß das mittlere Strichlein des Minutengläschens das dort bemerkte Stäubchen berühre, und die Schiene c a kömmt auf den Quadranten in B. Fällt nun die Zeiglinie vollkommen in den ersten Punkt des Quadranten o, so sind wir sehr glücklich gewesen: es hat uns gelungen, die Schiene c a von der Alhidade, oder vielmehr der Zeiglinie von dem mittlern Strichlein des Minutengläschens völlig einen Quadranten weit zu entfernen. Aber ein solches Glück ist nicht zu vermuthen. Die Zeiglinie wird entweder über den ersten Punkt hinaus fallen, und also die Entfernung (der Schiene c a von der Alhidade c b) größer als ein Quadrant seyn, oder sie wird weiter hinein fallen, zum Zeichen, daß die Entfernung kleiner als ein Quadrant sey. In beyden Fällen merken wir uns die Entfernung der Zeiglinie von dem ersten Punkte, und nennen sie im ersten Falle den **Ueberschuß**, im andern den **Abgang**.

Die Größe dieses Ueberschußes oder Abganges wird man wenigstens einigermassen schätzen können, und im Falle, daß sie nicht einen halben Grad beträgt, und unser Minutengläschen schon richtig getheilt wäre, würden sich selbe auch leicht messen lassen: denn in diesem Falle wird der erste Punkt des Quadranten noch in das Minutengläschen fallen. Ich setze aber zum voraus, daß unser Quadrant schon ehe man die Löcher G G ꝛc. (1. Fig.) darein bohrte, nach gemeiner Art sey getheilt, und die Gläschen so eingesetzet worden, daß die Punkte, welche die Grade bestimmen müssen, beyläufig in die Mitte dieser Gläschen kommen. Und ich nenne unterdessen die äußersten Gläschen die, welche einen Quadranten weit voneinander stehen, auf deren eines nämlich der Anfang

de

der Grade oder 0 Grad, auf das andere der 90te kömmt, obgleich etwann noch einige darüber hinausgehen, weil es Fälle giebt, da es bequem ist, ein und andern Grad über den Quadranten zu haben. Ich werde dann sehen, welche Minute ihm am nächsten kömmt, und durch Bewegung des Minutengläschens mit dem Mikrometer (§. 33.) erforschen, wie viele Sekunden die ober ihm stehende Minute davon entfernet sey, und also den ganzen Abgang oder Ueberschuß in Minuten und Sekunden wissen. Nun rücken wir entweder die Alhidade c b (18 Fig.) und Schiene c a um den vierten Theil des Ueberschußes näher zusammen (oder um den vierten Theil des Abganges weiter voneinander) oder wir lassen ein anders Strichlein des Minutengläschens für das vorige gelten. z. B. Gesetzt der Ueberschuß sey 4 Minuten, und zuvor habe das Strichlein der dreyßigsten Minute gegolten, so ist jetzt das Strichlein der ein und zwanzigsten Minute von der Zeiglinie völlig einen Quadranten entfernet. Wir wiederholen aber wenigstens Sicherheit halber (denn wenn kein Strichlein des Minutengläschens von der Zeiglinie völlig 90 Grade entfernet, oder die Theilung dieses Gläschens noch nicht richtig ist, so ist es nothwendig, solches zu thun) wir widerholen, sage ich, die vorige Arbeit und werden es wenigstens durch öfteres Wiederholen endlich dahin bringen, daß eines oder eben jenes, so wir zu erst erwählet haben, diese Entfernung von der Ziellinie erhalte.

Nachdem dieses geschehen ist, und wir durch öfters wiederholte Prüfung davon gänzlich sicher sind, wird es leicht seyn, auf dem Quadranten den Punkt durch Einschneidung der Bögelchen auf dem dazu bestimmten Gläschen zu bestimmen, der von dem ersten völlig 90 Grade entfernt sey: denn, wenn bey dem ersten Punkte die erwählte Linie des Minutengläschens vollkommen selben durchschneidet, und die Alhidade in dieser Stellung fest ge-

halten wird; darf man nur den Punktenweiser zurücke legen, und die Demantenträger an der Schiene c a über das Gläschen, auf dem zuvor jener gelegen war, herum führen, und also die Bögen einschneiden, und dieser Schneidungspunkt wird von dem ersten vollkommen 90 Grade entfernet seyn. Man muß aber Sorge tragen, daß sie rein, zart, und gleich werden, und darum Demante mit guten Spitzen, oder Ecken, die zarte Striche machen, dazu haben, die man mit der Hand, oder lieber mit darauf gelegten Gewichtlein mäßig andrücken, und mit einem gleichen Zuge führen muß, in welcher Kunst man sich zuvor auf andern Gläschen, die nicht zum Quadranten gehören, mag geübet haben.

46. Sind einmal die zwey äußersten Punkte des Quadranten bestimmt, so können wir selben von dem hölzernen Kreutze wegnehmen, und die Bestimmung der übrigen ohne selbes machen. Der mittlere Punkt zwischen den äußersten, welcher für den fünf und vierzigsten Grad gehört, mag nun der erste seyn, den wir jetzt zu bestimmen vornehmen. Wir rücken also die Schiene a c näher zur Alhidade c b hin, und in der Entfernung von 45 Graden der Schätzung nach setzen wir sie mit der darüber gelegten und angeschraubten Zwerchschiene E E′ fest. Wir setzen den erwählten Strich des Minutengläschens auf den ersten Punkt: wir heben alsdann den Punktenweiser der Schiene c a ein wenig auf, und streuen ein wenig Haarpuder durch das Siebchen auf den Quadranten zwischen die Gabel hin; darnach lassen wir den Punktenweiser darauf hinsinken, führen das Mikroskop darüber, uud bemerken ein Stäubchen an der Ziellinie nahe bey der Zwerchlinie, auf welches wir alsdann die Alhidade mit dem Minutenscheibchen hinführen; und wenn der erwählte Strich daran ist, so betrachten wir den Punktenweiser wieder mit seinem Mikroskop: finden wir, daß die Zeiglinie völlig über den äußersten Punkt des Quadranten geht, so

haben wir wirklich die rechte Entfernung der Schiene von der Alhidade. Wir führen also diese wieder in den alten Ort zurück, und schneiden die Bögelchen auf die nämliche Art ein, wie wir es zuvor, den von dem ersten 90 Grade entfernten Punkt zu bestimmen, gethan haben. Wenn sich aber ein Ueberschuß (oder Abgang) zeiget, so wird die Schiene zur Alhidade um den halben Ueberschuß näher hingeführt (oder um den halben Abgang entfernet) und mit Prüfen so lang fortgefahren, bis man endlich die rechte Entfernung erhalten hat, und die Bögelchen da, wo sie hinkommen sollen, einschneiden kann.

47. Nachdem also der Quadrant halbieret ist, wird es am besten seyn, ihn gleich in 3 Theile zu theilen, oder die Punkte von 30 zu 30 Graden zu bestimmen. Man rücke daher die Schiene c a an die Alhidade hin, und verbinde sie in der Entfernung von 30 Graden mit ihr durch Hilfe der Zwerchschiene E E'. Man bringe alsdann den erwählten Strich des Minutengläschens an den ersten Punkt, und streue Puder zwischen die Gabel der Schiene c a, um ein Stäubchen unter (oder an) die Zeiglinie zu bringen. Man rücke darnach die Alhidade hin, daß dieses bemerkte Stäubchen unter, (oder an) den erwählten Strich des Minutengläschens kömmt, und streue wieder Puder zwischen die Gabel auf den Quadranten, und führe die Alhidade an das jetzt unter, (oder an) der Zeiglinie bemerkte Stäubchen. Wenn nun alsdann die Zeiglinie in den äußersten Punkt des Quadranten fällt, so hat man die Entfernung der Schiene von der Alhidade von 30 Graden getroffen; wo nicht, müßen sie um den dritten Theil des Ueberschußes näher zusammen gerückt, oder um den dritten Theil des Abganges weiter voneinander entfernt, und endlich, nachdem die rechte Entfernung ist erhalten worden, die Bögelchen, wie wir es bey den ersten zweyen Theilungen gemacht haben, in die Gläschen eingeschnitten werden.

48. Jetzt

48. Jetzt wird es auch leicht seyn, den fünfzehenden, und fünf- und siebenzigsten Grad zu bestimmen; denn da der Punkt 30° von dem Punkte 45° völlig 15° entfernet ist, dürfen wir die erwählte Linie auf dem Minutengläschen an dem 45° anlegen, und die Ziellinie über den 30° bringen, und sie in dieser Entfernung mit einander verbinden; so werden sie dienen, den 15° da man die Alhidade an 30°, und den 75°, da man sie an 90° bringt, durch Einschneidung der Bögelchen zu bestimmen.

49. Wenn wir auf eben die Weise, wir wir den Quadranten in 3 Theile getheilet haben, jeden Bogen von 15 Graden in 3 gleiche Theile theilen, so haben wir die Eintheilung des Quadranten von 5 zu 5 Graden fertig.

50. Mit fernerer Eintheilung der Bögen von 5 Graden scheint es eine Beschwerniß zu haben; denn wir können unsre Schiene c a zur Alhidade wenigst nicht viel über 4 Grade zusammen bringen. Wir müßen uns daher an den von dem sinnreichen Herzoge von Chaulnes erfundenen Vortheil halten, und den Quadranten in 10 Theile theilen, daß also jeder solcher Bogen 9 Grade halte, oder welches eben so viel ist, wir müßen einen Bogen von 45 Graden in 5 Theile theilen. Dieses wird fast auf die nämliche Art geschehen, wie die Theilung eines Bogens in 3 Theile. Der Unterschied ist nur in dem, daß wir im vorigen Falle nur 2mal, jetzt aber 4mal Puder aufstreuen, und die mit der Alhidade verbundene Schiene fortrücken, und zuletzt 4 Bögelchen zwischen die andern einschneiden müßen, wie wir im vorigen Falle 2 eingeschnitten haben. Das übrige hat nichts besonders, und darum habe ich mich nicht weiter dabey aufzuhalten.

51. Wenn wir einmal einen Bogen von 9 Graden, und die Bestimmungen jedes fünften im Quadranten haben, so ist es leicht dadurch alle übrige Grade zu bestimmen: denn durch die Bögen von 9° haben wir $2 \times 9 = 18$, $3 \times 9 = 27$, $4 \times 9 = 36$, und aus diesen $36 - 30 = 6$, $27 - 20 = 7$, $18 - 10 = 8$. Durch die Bogen 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, aber werden die über den fünften Grad alle durch die Addition eines schon bestimmten erlangt, nämlich $5 + 6 = 11$, $5 + 7 = 12$, $5 + 8 = 13$, $5 + 9 = 14$, $10 + 6 = 16$, $10 + 7 = 17$ ꝛc. Will ich also zum Beyspiele den sechsten Grad eintragen, so setze ich die Alhidade auf 30° und die Schiene auf 36°, also, daß das Strichlein auf dem Minutengläschen von der Zeiglinie vollkommen 6 Grade entfernet ist, und nachdem ich sie in dieser Stellung fest miteinander verbunden habe, stelle ich den Punkt des Minutengläschens auf den ersten Punkt bey b (den 90°) und schneide mit den Demanten den 6° von b an (den 84 von a an) in sein Gläschen. Auf eine ähnliche Art werden alle übrige, die ersten 4 von b an (die letzten von a an) ausgenommen, eingeschnitten.

52. Die letzten 4° von a an auf den Quadranten zu bringen, muß ich zuvor darauf den 95° bestimmen, welches ich also thue. Ich bringe die Schiene c a zur Alhidade c b auf 5 Grade hin, und verbinde sie in dieser Entfernung mit der Zwerchschiene miteinander. Alsdann streue ich auf den Quadranten in der Gegend, da der 95° hinkommen soll, Puder, und führe die Zeiglinie auf den ersten Punkt (den 90°) und merke ein Stäubchen auf dem Quadranten an dem erwählten Strich des Minutengläschens. Alsdann führe ich die Alhidade auf den 30°, und die Schiene auf den 36°, daß sie voneinander 6 Grade entfernet seyn, und in dieser Stellung derselben führe ich das Strichlein des Minutengläschens wieder auf das nämliche Stäubchen zurück, und schneide mit den

De-

Demanten die Bögelchen ein, welche den von dem Stäubchen 6 Grade entfernten Punkt nämlich den 89° von a an, oder den ersten von b an, bestimmen. Eben so, weil 7 — 5 = 2, 8 — 5 = 3 und 9 — 5 = 4 ist, werden die Grade 88, 87 und 86 oder der zweyte, dritte, und vierte von b an eingetragen, da man mit der Entfernung der Schiene c a von der Alhidade c b von 7 9 8 Graden immer einen Grad einzuschneiden den erwählten Strich auf dem Minutengläschen an das nämliche Stäubchen bringt (welches den 95ten Grad bestimmt) und mit den Demanten die Bögelchen einschneidet. Und also sind endlich auf unserm Quadranten alle Grade determiniret.

53. Wir haben zwar erst zuvor § 45 vom Gebrauche des Minutengläschens, wenn die Minuten schon darauf verzeichnet wären, bey Bestimmung des neunzigsten Grades aber noch nichts von der Eintheilung dieses Gläschens selbst geredet. Es wäre aber auch nicht nöthig, eine richtige Theilung dieses Gläschens selbst zu haben, wenn selbes keinen anderen Gebrauch hätte, als wovon dort Meldung geschehen ist; denn die Prüfungen ersetzen alles, daß also die zuerst fehlerhafte Theilung des Ueberschußes (oder Abgangs) keinen anderen Schaden bringt, als daß man ein wenig länger zu thun hat, der Schiene c a die gehörige Entfernung von der Alhidade zu geben. Aber unser Minutengläschen hat wichtigere, und beständige Dienste zu leisten, wie wir schon § 33 gezeiget haben. Es muß daher die Theilung desselben mit äußerster Genauigkeit vorgenommen werden: denn weil ich in der Eintheilung meines Quadranten so große Genauigkeit haben will, daß auch nicht einmal um einen so kleinen Theil eines Grades gefehlt werde, als man mit dem an der Alhidade angebrachten Fernrohre bemerken kann, (§. 9.), so will ich bey Eintheilung dieses Gläschens auch Fehler wenigstens von halben, oder gar von viertel Sekunden und noch kleinere vermeiden.

Woll-

Wollte ich dieses nicht thun, so würde die Eintheilung dieses Gläschens auf folgende Weise gemacht werden. Ich würde auf einen großen Radius von 1000 oder etlich 1000 Schuhen eine senkrechte Linie setzen, und rechter und linkerseits dieses Radius die Tangenten der Minuten bis auf 30′ auf horizontalen Latten bestimmen; so würde es mir alsdann leicht seyn, die darauf gemachten Zeichen eines nach dem andern in die Mitte des Fernrohres zu bringen, und jederzeit auf dem Minutengläschen, so die Alhidade mit sich führte, mit einem Demante, der an dem äußersten Ende eines hölzernen um einen gewissen beständigen Punkt beweglichen Stängelchens von 4 oder 5 Schuhen befestiget wäre, ein kleines Bögelchen oder Strichlein auf dem Gläschen zu machen, und also alle Minuten eine nach der andern darauf zu verzeichnen. Allein da ich größere Genauigkeit zu erlangen suche, als ich auf diese Weise erhielte, will ich mich mit einer ausführlichen Beschreibung dieser Weise gar nicht aufhalten. Nur merke ich noch an, daß es eine vergebliche Arbeit wäre, unsere Eintheilung der Grade auf dem Felde durch die Tangenten zu prüfen, indem unsere Weise, ihn zu theilen, eine viel größere Genauigkeit verschafft, als man durch dieses Mittel prüfen kann.

54. Wäre die Schraube a c (1 Fig.) so vollkommen, und mit so zarten Gewinden gemacht, als man es bey einer Theilungsschraube nöthig hat, und mit einem Scheibchen, die Theile der Schraubenumwendungen darauf zu bemerken, versehen, so könnte sie selbst dienen, die Austheilung auf dem Minutengläschen zu machen. Allein so, wie ich sie bisher vorgestellt und beschrieben habe, würde sie schwerlich uns diesen Dienst leisten können. Ich hatte, da ich sie beschrieb, noch nicht im Sinne, mich ihrer in dieser Absicht zu bedienen. Ich setzte, um geschwindere Bewegungen mit ihr zu machen, die Gewinde etwas weiter voneinander und

machte ihre Dicke geringer, weil ich sie nur zur Bewegung der Alhidade nicht dicker zu haben nöthig hatte, und sie in der Dicke, welche die Figur vorstellt, schöner zu seyn schien, und bequemer anzubringen war. Man könnte sie aber gleich anfangs leicht etwas dicker machen, und mit zärtern Gewinden versehen und auch ein Scheibchen, die Theile der Umwendungen darauf zu bemerken, anbringen. Unterdessen setzen wir, wir wollen bey wirklichem Gebrauche des Quadranten bey der Figur 1. vorgestellten und §. 27. beschriebenen Schraube bleiben, aber zur Eintheilung des Minuten-Gläschens uns einer andern bedienen, deren Durchschnitt nach der Länge die 27. Figur, und den auf seine Achse senkrechten am Orte, da er hinter der Alhidade durchgeht (nach der Direktion 66. 1. Figur) die 28. Figur vorstellt. Dem Diameter dieser Schraube mit den Gewinden gebe ich beyläufig einen halben Decimalzoll. Die Gewinde, welche wenigstens eine halbe Linie tief oder noch tiefer sind, kommen bey 30 auf einen Decimalzoll. Diese Schraube muß wenigstens so lang seyn, daß man die Hilse m m m m, welche ein hohler Cylinder ist, mit Schraubengängen, die die Schraube D C ausfüllt, einen Grad weit und noch ein wenig darüber, ohne daß er aus selber heraus gehe, treiben kann.

Mitten in diese Hilse m m greifen mit ihren konischen Spitzen auf den entgegen gesetzten Seiten zwey Schräubchen k k ein, um die sie innerhalb dem an der hintern Seite der Alhidade B (1. Fig.) mit den Schräubchen h h angeschraubten Bande s s s ein wenig beweglich ist. Die Feder mit der Rolle (6. Fig.) weil sie dieser Schraube im Wege ist, und man sie jetzt nicht nöthig hat, wird unterdessen weggenommen. Wollte man aber die Schraube C D (27 Fig.) beständig an dem Quadranten lassen (in solchem Falle würde man sie länger machen) um die Alhidade damit zu be-

we-

wegen, so würde man dieser Feder eine weitere Beugung geben, daß die Schraube ungehindert dazwischen käme.

Der Hals dieser Schraube D B ist cylindrisch und um etwas mehr, als die Tiefe der Gewinde dünner. Ihn umgiebt eine Hilse n n n n, die völlig daran passet, er mag aber wohl ein wenig bey D dicker als bey B seyn, oder ein wenig konisch, und in diese Hilse mit zarten Schmergel eingerieben seyn. Diese Hilse ist ebenfalls um die konischen Spitze zweyer Schräubelchen k k (29. Fig.) welche durch die messinge Streife X Y und R S des Armes der Stütze A (1 Fig.) gehen, beweglich. Sie muß aber ein wenig länger seyn, als selber Arm breit ist, daß man die Scheibe E E, die man daran mit Zinn anlöthet, oder mit kleinen Schräubchen befestiget, ohne Hinderniß hinbringen kann. Man theile diese Scheibe an der Peripherie genau in 100 gleiche Theile, darauf aber der Zeiger G G, welcher ein Nonnius ist, jeden in 10. kleinere zertheile, daß man damit die tausenden Theile eines Schraubenumganges (deren beynahe 6 eine Sekunde austragen) bemerken kann. Die Austheilung dieser Scheibe, und auch die des Nonnius wird sich am sichersten und bequemsten auf einer Theilungsscheibe, wie sie die Uhrmacher haben, anbringen lassen. Aber für den Nonnius muß zuvor der Bogen von 11 Hunderttheilchen des Zirkels auf der Theilungsscheibe selbst in 10 gleiche getheilet werden.

Der Hals D B soll die Scheibe E E nicht gar erreichen: der oberste Theil A aber mag dreyeckicht seyn. Darüber kömmt F F eine innwendig hohle dreyeckichte (so daß sie sich an A völlig anlege) auswendig aber cylindrische Hilse mit einem dünnen Ringe r r, auf dem der Nonnius oder Zeiger G G aufliegt, ohne die Scheibe zu berühren, damit er nicht etwann durch die Wetzung aufgehalten seinen Stand ändere; zu oberst wird der Kopf H H an-

gestecket, und ein Blättlein L L darauf gelegt, dadurch das Schräubchen a geht, so in A eingeschraubet wird, und alles zusammen hält. Wenn nun dieses alles fertig ist, so haben wir alle Zurüstung, die Eintheilung des Minutengläschens vorzunehmen. Ich muß aber noch zuvor etwas weniges, so bey Verfertigung der Schraube C D zu beobachten ist, anmerken.

55. Jene Schrauben, so man mit den Schneideisen macht, dienen nicht zu Theilungsschrauben: sie werden immer ein wenig krumm, und ihre Gewinde fallen weder rein genug aus, weder erhalten sie eine vollkommen gleiche Entfernung voneinander. Man muß also die Theilungsschrauben nicht in Schneideisen, sondern in Kluppen schneiden, die man bey einigen Geschmeidmachern, bisweilen auch bey Büchsenmachern und Schlossern findet. Eine Beschreibung davon giebt uns P. Jos. Liesganig in seinem Werke: Dimensio graduum meridiani Viennensis & Hungarici. Viennæ 1770. Je höher aber die Kluppe ist, und folglich je mehr sie Gewinde hat, desto beßere Schrauben kann man damit machen: wenigstens soll sie für unsere Schraube einen Zoll hoch, und wohl gearbeitet seyn. Damit die Kluppe gut werde, wird man am besten thun, wenn man zuerst mit einem Bohrer oder Dorn, wie sie es heißen, einer stählernen Schraube nämlich, eine Kluppe, mit dieser Kluppe einen anderen Bohrer, und mit diesem eine andere Kluppe macht, die dann vollkommner wird als die erste. Aber auch die erste selbst wird durch langen und behutsamen Gebrauch mit der Zeit beßer. Es ist auch zu verhüten, daß sie in ihren Rahmen genau und ohne zu wanken gehen.

Der Gebrauch der Kluppe ist dieser: man schmiedet die Schraube von gutem Stahle, den man etlichemal zuvor wechselweise strecket, und wieder gebogen zusammen schweißt, damit die un-

ungleichen Theile untereinander vermischet, und dadurch eine gleichere Härte erhalten werde. Darnach wird sie sehr genau cylindrisch abgedreht. Man giebt ihr derowegen Anfangs zu äußerst beyderseits konische Spitzen, mit denen sie in solchen Kegeln umlaufen kann, die man auch erhält, bis die Schraube völlig fertig ist, weil sie dieselbe zu prüfen dienen, ob sie im Schneiden nicht krumm geworden sey. Daß der Cylinder recht gleich dick werde, kann man ein Blättlein mit einem runden Loche daran stecken, und im Drehen immer damit weiter rücken. Aber die Kluppe selbst wird es gleich zeigen, ob er gleich dick sey oder nicht; denn sie wird anfangs nur an den dickesten Orten angreifen, und man kann alsdann, wo sie angegrifen hat, was zu viel ist, weg drehen, und sie wieder erforschen; so wird man durch wiederholte Versuche erhalten, daß sie durchaus gleich angreife. und man wird dann ernstlich anfangen, die Gewinde damit zu schneiden, bey welcher Arbeit aber, wenn man eine gute Schraube haben will, man gar nicht eilen darf. Man führt zu erst den Cylinder durch die Kluppe, die man nur gar schwach andrücket, daß sie sich kaum darauf zeichnet, langsam durch; alsdann schraubt man die Backen der Kluppe nach und nach immer enger zusammen; so werden sich die Gewinde immer tiefer einschneiden, und wenn sie niemal zu stark gepresset wird, wird sie sich nicht krümmen; man wird also, wenn man sich nur die Zeit, auf diese Art sie zu verfertigen, nicht reuen läßt, endlich eine reine und vollkommene Schraube erhalten.

Mit diesen Kluppen werden auch die Bohrer gemacht, mit denen man die Gewinde in die Hilse schneidet: und ich rathe mehrere Bohrer, immer einen ein wenig dünner als den anderen, und auch den dickesten ein wenig dünner, als unsre Schraube selbst zu machen. Sie sollen ein wenig konisch seyn, aber so wenig, daß sie fast cylindrisch seyen. Den dünnesten dieser Bohrer treibe ich

zu erst in unsere Hilse, Gewinde damit zumachen; alsdann komme ich mit den anderen nach, sie mehr zu vertiefen. Endlich kömmt die Hilse selbst über die Schraube, und da sie Anfangs noch hart daran geht, werden sie beyde so lang in einander eingerieben, bis beyde ihre völlige Vollkommenheit erreichen, und die Schraube durch die Hilse ohne merklichen Widerstand, aber auch ohne im mindesten zu wanken oder Luft zu haben, durchgeht. Eine Feder aber oder herumgewundenen federhaften Drat, wie man bey manchen Mikrometern bisher gebraucht hat, soll man hier nicht anbringen: denn diese, da sie im Anfange mehr, zu letzt aber weniger drücken, verursachen einen ungleichen Gang, wie es Liesganigs Beobachtungen klar beweisen. Macht man aber die Schrauben mit aller nöthigen Behutsamkeit, so leisten sie nach eben dieses gelehrten Mannes Erfahrung vollkommen ihre Dienste.

56. Nachdem die Schraube fertig ist, muß sie auch geprüfet werden, welches also geschehen kann. Man lege den Quadranten horizontal auf einen sehr festen Tisch oder Kasten, der aber auch zimlich lang seyn muß, und auf eben denselben ein Stängelchen f'' f' f, so man bey f' mit einem dreyeckichten auf dem Tische befestigten Prisma unterlegt, und darein eine dünne Nadel, die auch durch das Stängelchen durchgeht, senkrecht einschlägt, daß das Stängelchen um selbe als eine Achse sehr leicht beweglich ist, der Theil f' f aber soll nicht gar viel schwerer als der Theil f'' f' seyn. An dem Ende f befestige man ein Cylindelchen mit einem Demante, (oder böhmischen Steine) welcher sehr zarte Linien schneidet. Das Minutengläschen mit seiner Einfassung ist noch an dem Stängelchen b b, (1 Fig.) nicht angemacht, sondern anstatt desselben ein ihm ganz ähnliches, mit eben solcher Einfassung, welches wir das **Prüfungsgläschen** nennen wollen.

Nun treibt man die Schraube C D um, daß sie sich in die Hilse hinein begebe, und m' m' an D hinkomme, und den Zeiger des Mikrometers stellt man auf 1000. Alsdann befestige man in dieser Stellung der Schraube die Stütze A an dem Quadranten (1 Fig.) also, daß der unterste Theil des Prüfunggläschens, welcher nächst bey dem Stäbchen b b ist, unter die Spitze des Demants kömmt, und man mache mit diesem ein sehr zartes Strichlein oder Bögelchen. Darnach treibe man die Schraube um, bis der Zeiger wieder auf 500 kömmt, daß also eine halbe Umwendung geschehen ist, und mache mit dem Demante auf dem Prüfungsgläschen das zweyte Bögelchen. Also fahre man alsdann fort, nach jeder halben Schraubenumwendung ein Bögelchen zu machen, bis der Demant das Gläschen durchgegangen hat, daß also nicht mehr Platz ist, mehrere auf diese Weise zu machen. Wenn die Schraube richtig ist, so ist es klar, daß diese Bögelchen gleiche Entfernungen voneinander haben müßen, und wenn diese Entfernungen gleich sind, so ist es auch ein Zeichen der Richtigkeit der Schraube; dieses nun muß jetzt erforschet werden.

Man wende das Prüfungsgläschen um, daß die Seite, welche zuvor oben war, auf der nämlich die Bögelchen sind eingeschnitten worden, hinunter an den Quadranten kömmt, und wenn zuvor die Schräubchen an den Stängelchen b b (1 Fig.) durch die Löchlein s s (10 Fig.) gegangen, so sollen sie jetzt in t t geschraubet werden. Diese Löchlein aber müßen selbst eine gleiche Entfernung voneinander und dem Rande der Einfassung haben, daß, wenn die Seite der Einfassung zuvor mit dem Rande des Quadranten parallel war, sie mit selber auch, nachdem die Einfassung ist verkehrt und umgewandt worden, mit selbem parallel sey.

Nun

Nun streue man auf eines der Gläschen g (1 Fig.) Puder, oder Staub von weißem sehr zart zerriebenen Tripel, oder Kalk sehr dünn hin, so, daß ihn das Gläschen, wenn man es darüber führet, nicht gar berühre. Dieses führe man alsdann durch Hilfe der Schraube C D (27) oder C a (1 Fig.) langsam darüber, und merke sich durch das Mikroskop sehend erstlich zwey Stäubchen, so die nächsten zwey Vögelchen berühren; wir wollen eines dieser Stäubchen A, das andere B heißen. Wenn nun, da man das Gläschen weiter führt, immer, so bald A eines von den darauf gemachten Vögelchen berühret, B an dem andern nächsten anliegt, so sieht man, daß diese Vögelchen, und folglich auch die Gewinde unserer Schraube gleiche Entfernungen voneinander haben. Wenn aber dieses nicht geschieht, so sind ihre Entfernungen ungleich, und die Schraube ist unrichtig; wenn je, wie ich setze, der Demant, oder das Stängelchen, so ihn führte, in Rücksicht des Quadranten nicht unter der Arbeit verrückt worden ist.

Wir sind aber mit dieser Prüfung noch nicht zufrieden; wir erforschen auch auf die nämliche Weise, ob die Entfernungen von 4 zu 4, von 8 zu 8, von 10 zu 10 rc. gleich seyen. Und noch besser werden wir thun, wenn wir auch noch auf einem anderen Prüfungsgläschen die Schraube, nachdem wir zuvor die Stelle des Zeigers an seiner Achse etwann einen halben Zirkel weit geändert haben, noch einmal prüfen: denn so sind wir beßer versichert, daß die Achse des Halses D B völlig in die Achse der Gewinde C D falle. Finden wir nun bey allen diesen Prüfungen, daß unsere Schraube gut sey, so mögen wir die Theilung des Minutengläschens vornehmen.

Wir könnten aber auch diese vorangehende Prüfung gar unterlassen, und erst, nachdem die Minuten in das Gläschen sind

ein=

eingeschnitten worden, die Prüfung, wie ich hernach zeigen werde, vornehmen; so brauchten wir nicht 2 Gläschen: aber es wäre auch alsdann die Eintheilung des Minutengläschens vergebens gemacht worden, wenn die Schraube unrichtig zu seyn befunden würde.

57. Jetzt wollen wir die Größe eines Grades in Theilchen des Mikrometers untersuchen. Zu dieser Absicht legt man ein sehr zartes Fädelchen von einer jungen Spinne unten um das Minutengläschen herum, und klebt es oben gespannet mit Wachse an. Die messinge Einfaßung des Gläschens wird zuvor unten beyderseits ein wenig eingefeilet, und das Fädelchen kömmt in die gemachte Furche, daß es an dem Quadranten nicht streifen kann. Die Schraube C D (27 Fig.) schraubt man wenigstens so weit heraus, als es nöthig ist, die Alhidade damit einen Grad weit, oder etwas darüber mit Wiederhineinschraubung zu führen, und darnach befestiget man die Stütze A (1 Fig.) an dem Quadranten also, daß der Spinnenfaden, den man jetzt mit denn Mikroskop betrachten muß, sehr nahe hinter einem Grade oder Schneidungspunkte zweyer Bögelchen auf einem Gläschen G z. B. dem sechs- und zwanzigsten sich befinde. Alsdann treibet man die Schraube C D (27 Fig.) in ihre Mutter, nämlich in die Hilse m m m' m' hinein, bis der Schneidungspunkt vollkommen mitten unter dem Spinnenfaden liegt, und bemerket gleich den Ort des Zeigers auf dem Scheibelchen E E; da weise er z. B. 324. Man treibt darnach die Schraube um, bis der Spinnenfaden völlig auf dem nächsten Grad (den 27) ist, und bemerket wieder den Ort des Zeigers. Aber man muß auch gezählt haben, wie oft er auf dem Scheibchen über 1000 gegangen sey, um die Umgänge oder Revolutionen zu wissen. z. B. er stehe zu letzt auf 984 und sey zwanzigmal über 1000 gegangen, so haben wir zwanzig Revolutionen + 984 — 324 oder 20 Revolutionen + 660 = 20660 Theilchen für einen Grad.

Diese Zahl dividiret mit 60, so giebt der Quotient 344. 333 die Zahl der Theilchen für eine Minute, welche, wenn man sie mit allen Ziffern bis 60 multipliciret, und die Decimalfraktion wegläßt, bekömmt man eine Tabelle, welche zeiget, wie viele Theilchen dieses Mikrometers auf jede gegebene Zahl der Minuten treffen, nämlich

1	Minute	344
2		689
3		1033
4		1377 ꝛc.

58. Durch Hülfe dieser Tabelle wird es nun leicht seyn, die Minuten auf dem Minutengläschen zu verzeichnen, welches also geschieht.

1 Wendet man das Minutengläschen um, und schraubet es verkehrt an das Stängelchen b b (1 Fig.) an, also nämlich, daß die untere Seite, so den Quadranten berühren soll, die obere werde, und die Schräubchen durch t t (10 Fig.) gehen.

2. Schraubet man die Schraube C D (27 Fig.) wieder (wenn es nicht schon geschehen ist) so viele Revolutionen aus seiner Hilse m m' heraus, als sie zuvor war hinein geschraubet worden (denn wir wollen hinfür die nämlichen Gewinde gebrauchen, die wir zur Bestimmung der Länge eines Grades haben durchlaufen lassen) und noch ein wenig weiter, daß der Zeiger auf dem Scheibelchen ein wenig hinter 1000 kömmt, und machet die Stütze A (1 Fig.) in einer solchen Stellung fest, daß der Punkt des Gläschens q' (10 Fig.) da die Minuten anfangen sollen, bey f unter der Spitze des Demants (18 Fig.) liege.

3. Treibet man die Schraube ein wenig um, bis der Zeiger fürwärts völlig auf 1000 kömmt, und da er also steht, macht man mit dem Demante das erste Bögelchen, als den Anfang der Theilung. Alsdann treibet man die Schraube weiter um, bis der Zeiger 344 weiset, und machet wieder die Bögelchen. Man treibet ihn alsdann auf 689 und macht das dritte Bögelchen, und wenn er 33 Theilchen über eine Revolution ist fortgetrieben worden, das vierte, und so ferner, bis man mit 61 Bögelchen die ganze Eintheilung gemacht hat.

4. Die Bögelchen bey jeder 5ten Minute macht man ein wenig länger, als die übrigen, welche doch untereinander von gleicher Länge seyn sollen, und auch die bey jeder fünfter Minute mag man untereinander, wenigstens Zierlichkeit halber, von gleicher Länge machen, welches auf diese Weise geschehen kann.

Man bereite sich vorhin ein messinges Blättlein, (30 Fig.) so völlig zwischen die messinge Einfassung des Minutengläschens passet, welches man zuvor wärmet, und das Gläschen damit bedeckt, daß es mit einigen Tropfen Siegelwachs, so man am Rande darauf bis auf die Einfassung hinüber fallen läßt, daran fest halte. Dieses Blättlein soll einen langen Schlitz, der im Bogen herum mit dem Rande des Quadranten parallel geht, haben, daß man die Spitze des Demants nur dnrch sehr kleine Bögelchen von einer Seite zur anderen führen kann. Der Schlitz aber ist gleich weit, nur bey jedem fünften Grade ist eine Seite desselben ein wenig ausgeschnitten, daß der Demant darinn ein wenig weiter kann geführet haben. Diese Ausschnitte zu machen, muß man die Austheilung zweymal vornehmen; zum erstenmal macht man sie auf diesem Blättlein (in dem der Schlitz aber ohne die Einschnitte schon gemacht ist) von 5 zu 5 Minuten, und läßt den

Demant auf das Gläschen selbst nicht kommen. Darnach wird dieses Blättlein abgenommen, und es werden mit einer gar dünnen spitzigen Feile an den bemerkten Orten die Ausschnitte gemacht, aber je für die zehende Minute werden sie mehr erweitert. Darnach kömmt es wieder auf das Gläschen hin, und wird auf diesem die Eintheilung gemacht.

5. Damit wir jede zehende Minute voneinander leicht und sicher unterscheiden mögen, setze ich ihnen kleine Punkte bey, nämlich für 10˙, für 20˙˙, für 30∴, für 40∷, endlich für 50 mache ich 2 Parallelstrichlein ||. Weil man das Gläschen mit der Schraube CD (27 Fig.) nach Belieben mit zarten Bewegungen daher führen, und was immer für einen Punkt desselben nahe an dem gemachten Strichlein unter den Demant bringen kann; so wird es mir leicht seyn, mit demselben diese Zeichen einzuschneiden. Z. B. Gesetzt das Bögelchen für die zwanzigste Minute sey von dem ersten oder untersten 6887 Theilchen, das ist, 6 Revolutionen und 887 Theilchen darüber entfernet, und ich will einen Dupfen gähling eine halbe Minute weit unter, und einen andern eben so weit ober dem Bögelchen machen, welches die zwanzigste Minute bestimmet: so mache ich den ersten mit dem in den Ausschnitt des messingen Blättleins zur Seite geführten Demante, da das Mikrometer über 6 Revolutionen 887 — 172 oder 815 Theilchen weiset, und den anderen, da es darüber 887 + 172 oder 59 Theilchen über 7 Revolutionen zeigt; so habe ich diese zwey Dupfen an dem Orte, wo ich sie haben wollte.

59. Nachdem das Minutengläschen also getheilet ist, wird es umgekehrt, daß die Seite, auf der die kleinen Striche oder Bögelchen sind eingeschnitten worden, hinab kommen, und den Quadranten und die Gläschen G fast gar berühren, um die Parallele

rallele sicherer zu verhüten; und so ist unser Quadrant fertig. Ich merke noch an, daß das Minutengläschen in seiner Einfassung sehr fest müße eingemacht werden, und gar nicht darinn wankbar seyn.

60. Ich habe oben § 56 gesagt, daß man die Prüfung der Schraube erst nach der Theilung des Minutengläschens ohne ein besonderes Prüfungsgläschen machen könne. Dieses geschieht also: ich streue auf ein Gläschen G (1 Fig.) zarten Puder, und führe das schon getheilte Minutengläschen darüber; finde ich, daß die Entfernungen jeder Minuten, auch jeder zweyer, jeder vierern unter einander gleich seyn; so schließe ich daraus, daß auch die Schraube richtig sey: denn wäre sie unrichtig, so wäre auch die Verzeichnung der Minuten dadurch unrichtig geworden.

61. Die Schraube CDa (27 Fig.) welche bisher zur Theilung des Minutengläschens gedienet hat, wird nach vollendeter dieser Arbeit wieder abgenommen, und die vorige Ca (1 Fig.) wieder in ihr Ort gebracht, welche wegen ihrer Länge bequemer ist. Die Theilungsschraube mache ich mit Fleiße nicht lang, damit sie nicht so leicht verkrümmt werde: man behält sie aber fleißig auf: denn sie könnte, wenn je durch einen Zufall das Minutengläschen zerbrochen würde, wieder ein anders zu theilen, gebraucht werden. Und sie kann auch sonst bey vielerley Gelegenheiten, kleine Theilungen damit zu machen, sehr gute Dienste thun, wovon aber, weil es nicht hieher gehört, sich jetzt nicht reden läßt.

62. Man möchte vieleicht fürchten, da der Herzog von Chaulnes die Ungleichheiten der Einschnitte, die ihm eine Schraube an dem Rande eines Quadranten gemacht hat, so groß befunden hat, daß sie sogar dem freyen Auge merklich wurden, so möch-

te eine so vollkommene Schraube, als man, das Minutengläschen richtig zu theilen, nöthig hat, nicht möglich seyn. Allein man muß bedenken, daß es ganz was anders ist, wenn eine Schraube an einen Quadranten gleichsam Zähne einschneiden soll, da bey dieser Einschneidung nicht viele Gewinde zugleich, und auch nur an einer Seite eingreifen können, und einanders bey einer Schraube in einer Hilse mit vielen Gewinden, die sie ganz umgiebt. So thun auch nach des P. Liesganigs Erfahrung die Schrauben, welche von einer Feder Anfangs wenig, darnach, wenn man weiter fortschraubet, immer mehr an die Mutter gedrückt werden, nicht gut. Eine aber nach oben beschriebener Art fleißig und behutsam gearbeitete wird vollkommenes Genügen leisten, wie man es zum Theile, wenn man die Art, sie zu machen, bedenkt, leicht vorhinein sehen kann, und die Erfahrung selbst es dem P. Liesganig gezeiget hat.

63. Vielleicht wird mir aber jetzt jemand sagen: wenn die Schrauben sich so richtig machen lassen, so könnten wir ja des Minutengläschens und des Mikrometers D (1 Fig.) gar entbehren, und durch die Revolutionen der Schraubengänge der Schraube, so die Alhidade führt, und ihrer Theilchen die correspondirenden Minuten und Sekunden mit einer Tabelle bestimmen. Ich antworte, dieses sey nicht so sicher, und auch nicht so bequem: die Gewinde dieser Schraube, welche die Schwere der Alhidade, und des daran gemachten Seherohres zu tragen hat, möchten mit der Zeit abgenutzt und ungleich werden: und die Bestimmung der Minuten und Sekunden durch eine Tabelle machte doppelte Mühe. Das Uebelste wäre, daß der ungleiche Wiederstand der Bewegung dieser Schraube einen ungleichen Gang verursachte: denn der Druck der Alhidade bey einem vertikalen Quadranten wird von dem untersten (neunzigsten) Grade bis zum 0 immer größer, und wächst, wie der Cosinus der Entfernung von 90°.

64. Zu letzt haben wir noch die Größe des Bogens auf dem Stäubchen des Mikrometers M (12 Fig.) darauf man die Sekunden zählt (§ 33), zu bestimmen, und seine Eintheilung, nebst der des Nonnius N zu machen.

Die Größe des Bogens auf dem Blättlein M wird also determinirt.

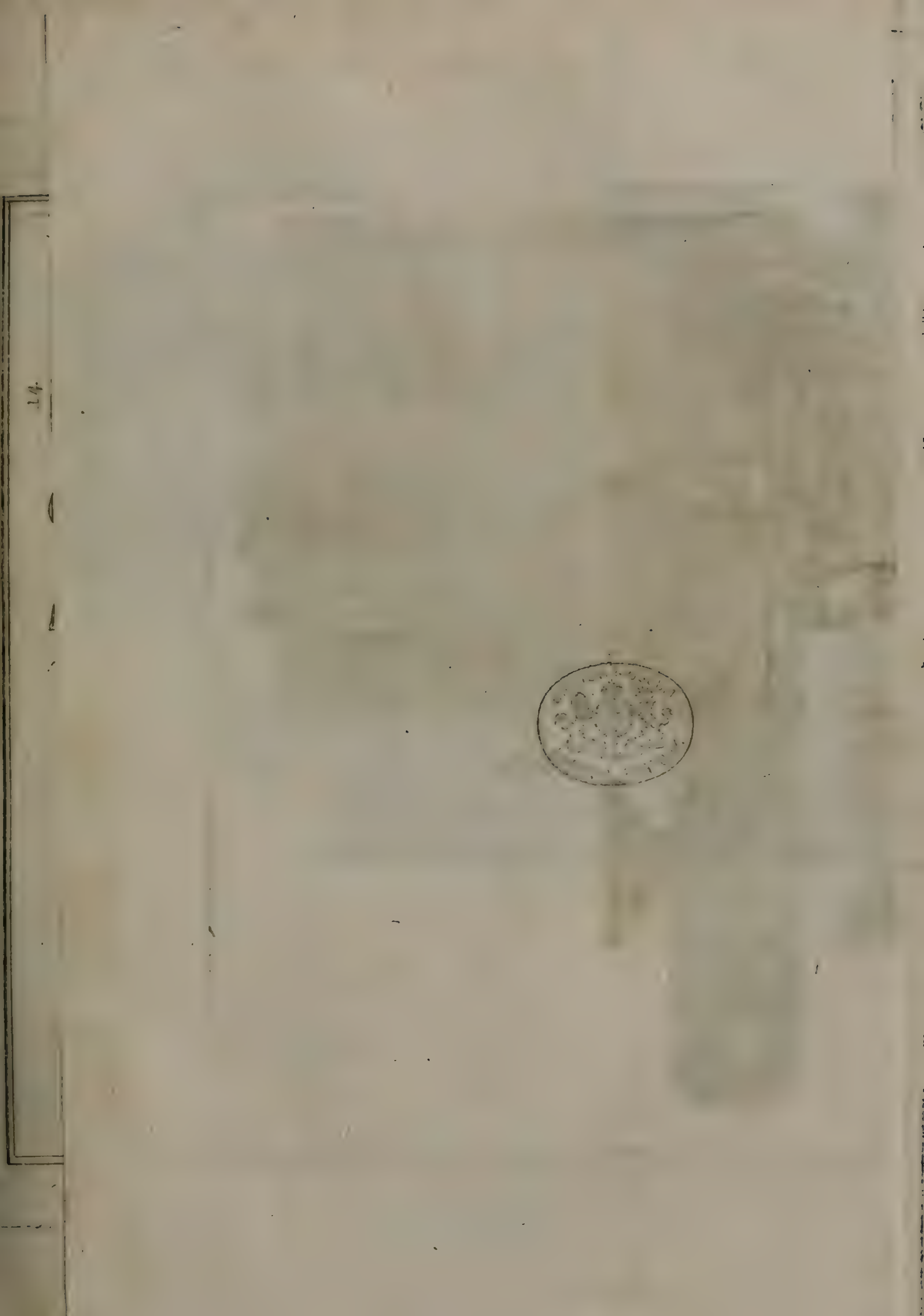
1. Man bringe das Minutengläschen, so über den Schneidungspunkt zweyer Bögelchen auf einem Gläschen G, daß ein Strichlein des Minutengläschens völlig diesen Punkt durchschneide. Den Nonnius N aber befestige man an der Schraube a a' (1 Fig. D.) so, daß er mit seiner linken Seite an dem Zäpfchen s' anstehe, und neben dem Punkte ✱ des Nonnius (12 Fig.) bemerke man auf dem Scheibchen M den Punkt +, also, daß sich eine gerade Linie von dem Mittelpunkte dieser Scheibe durch diese zwey Punkte ziehen ließe.

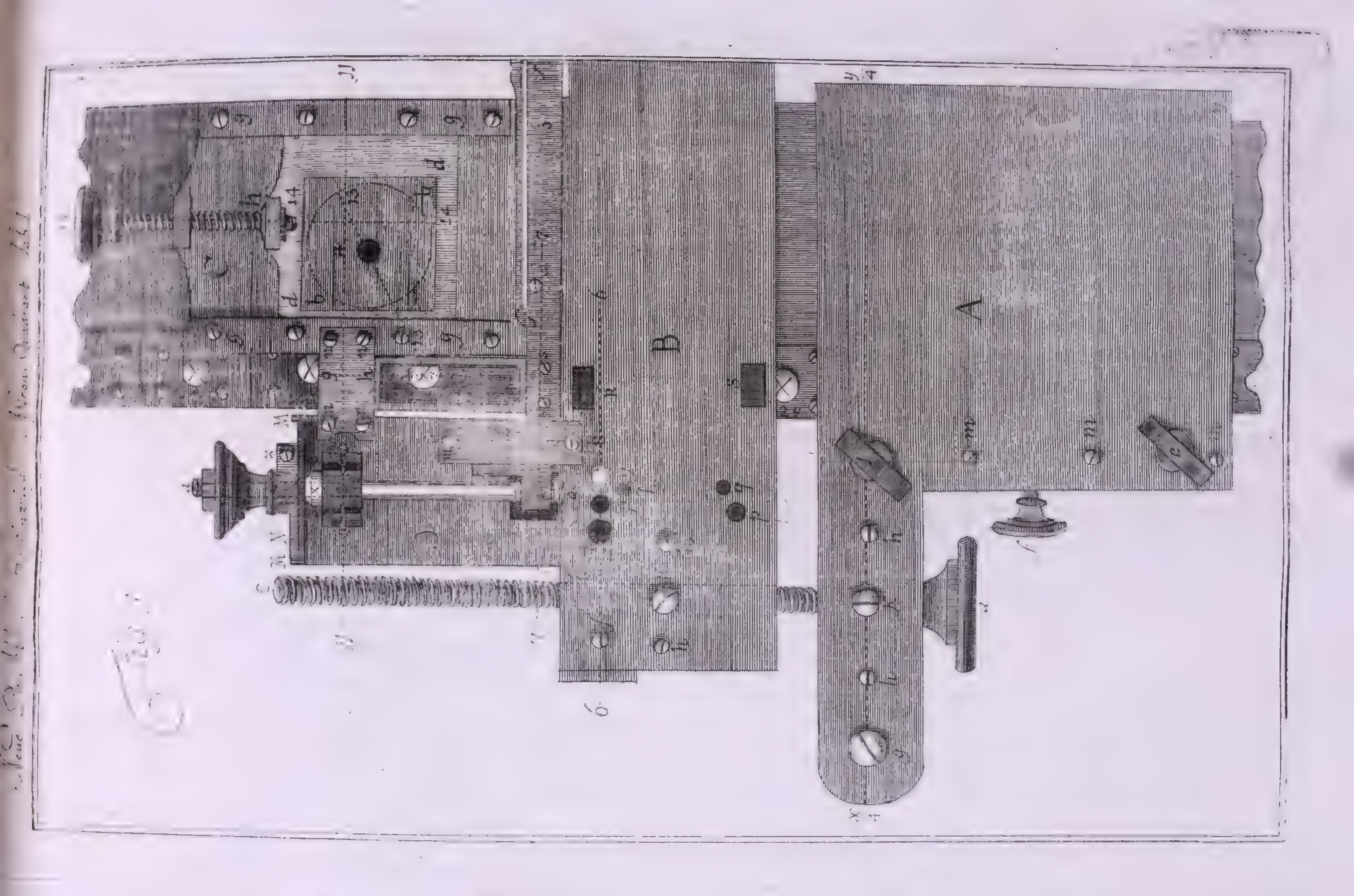
2. Alsdann treibet man die Schraube a a' (1 Fig. D) um, bis das Minutengläschen völlig eine Minute weiter gerückt ist, bis nämlich der nächste Strich auf diesem über den Scheidungspunkt der Bögelchen auf dem Gläschen G (1 Fig.) zu stehen kömmt, und bemerket auf dem Scheibchen M jetzt neben dem Zeichen ✱ des Nonnius N einen Punkt ✱, welcher in den Radius fällt, der durch das Zeichen ✱ auf dem Nonnius geht, so ist auf dem Scheibchen M + ✱ der gesuchte Bogen.

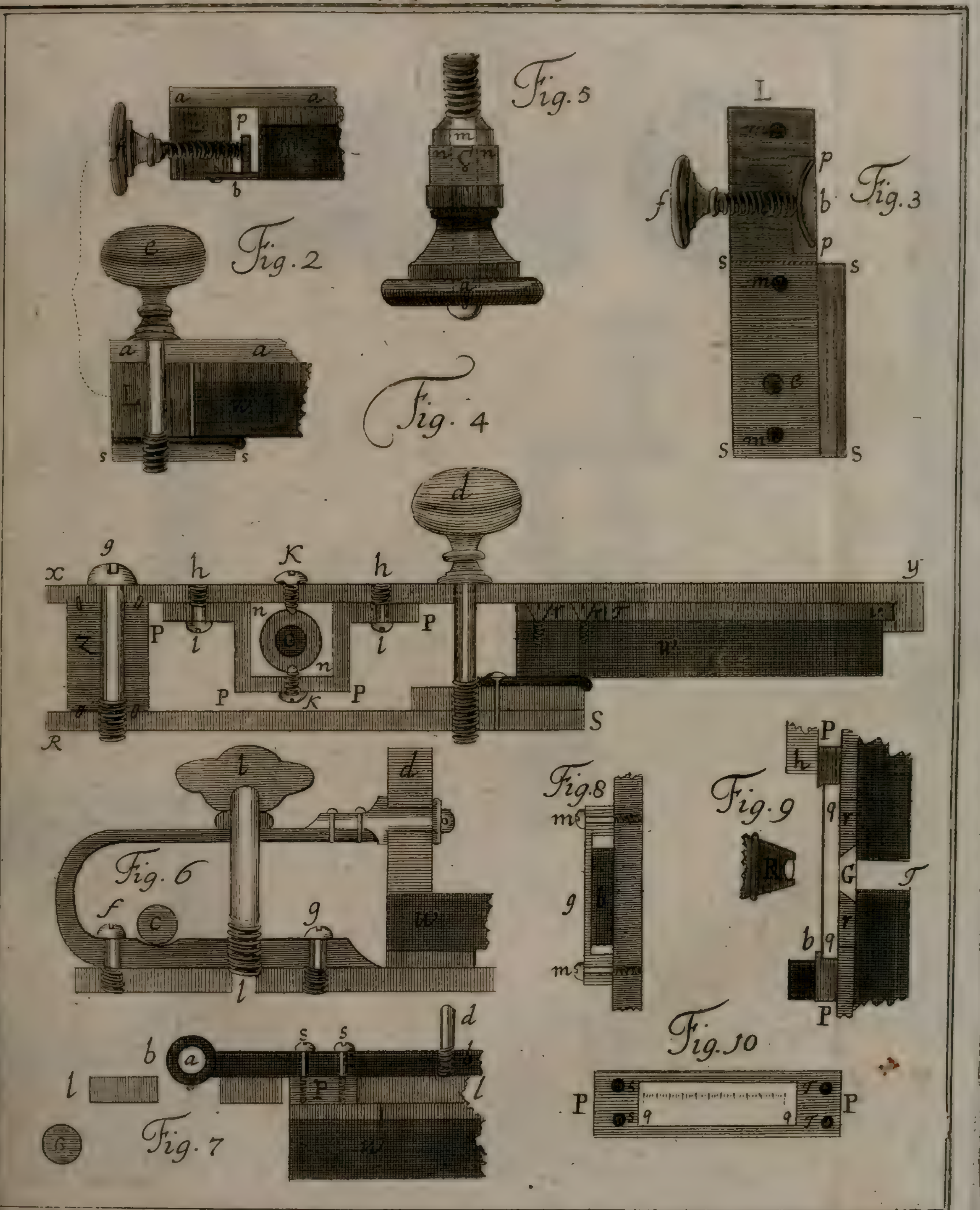
3. Dieser Bogen alsdann wird in 12 gleiche Theile getheilet, deren 6 die Größe des Bogens des Nonnius geben, den man in 5 gleiche Theile zu theilen hat.

4. Führt man das Zeichen * auf dem Nonnius N zum Zeichen * auf der Scheibe M hin, so kann man neben der rechten Seite des Nonnius den Ort für das Zäpfchen ε bestimmen, da man ein Löchlein bohret, und das Zäpfchen darein schraubet: so ist alles, was zu unsern Quadranten gehört, fertig.








Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10



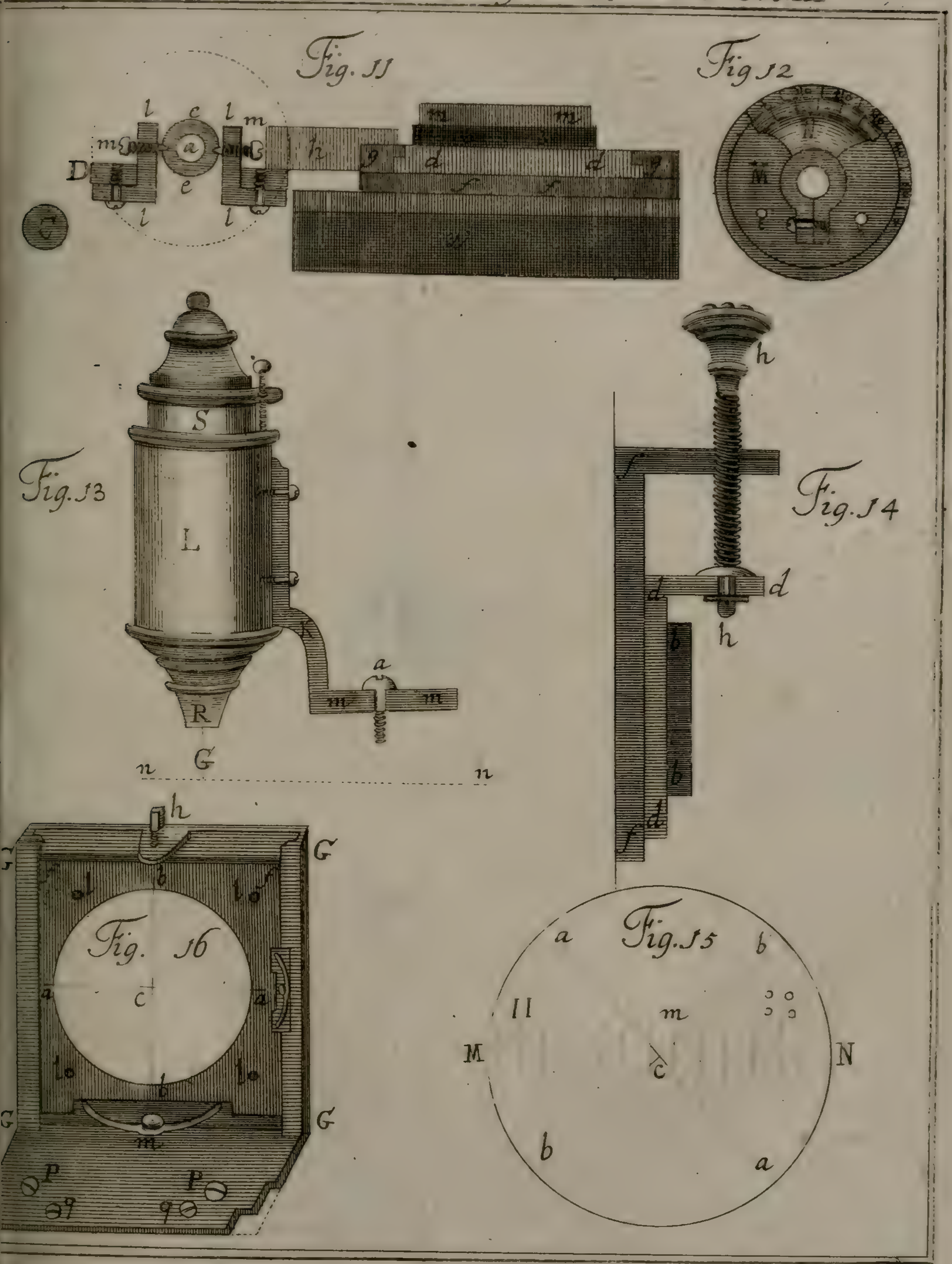

Fig. 11
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 16



Fig. 19

K

F

G

D

H

m

r

R

P

q

m

n

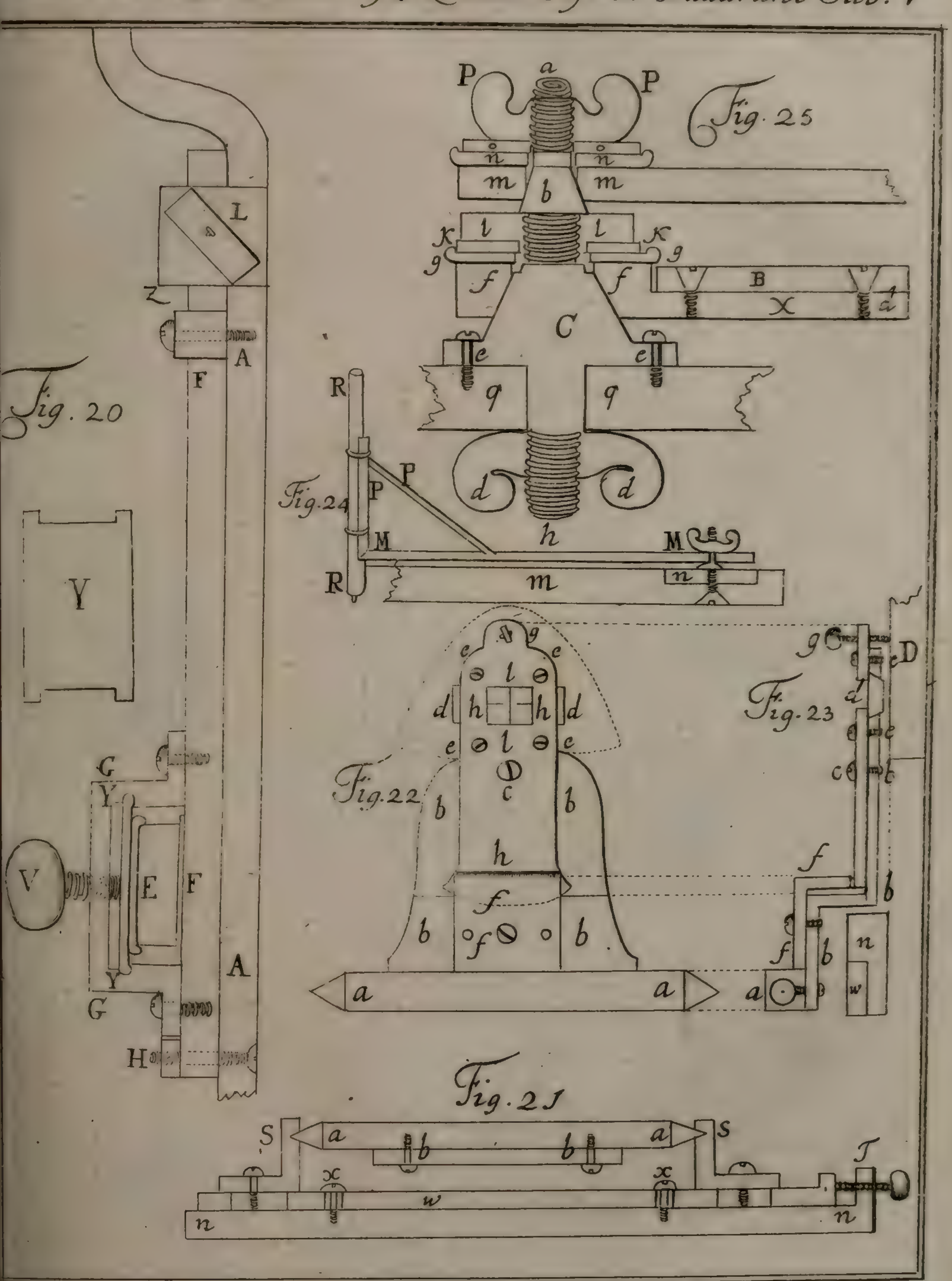
S

g

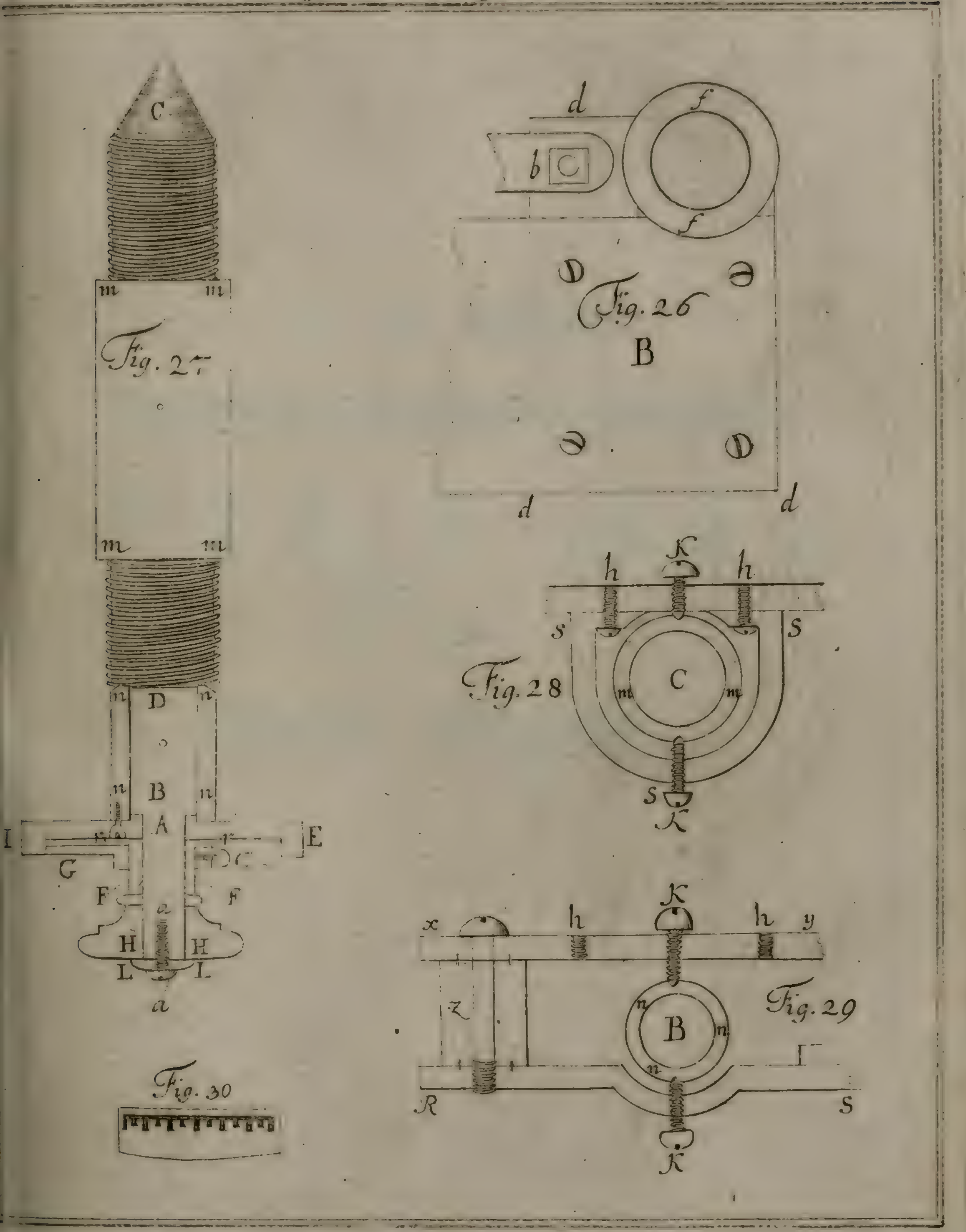
W

Fig. 18

Fig. 17


Fig. 20
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 23
Fig. 24
Fig. 25




Fig. 26
Fig. 27
Fig. 28
Fig. 29
Fig. 30



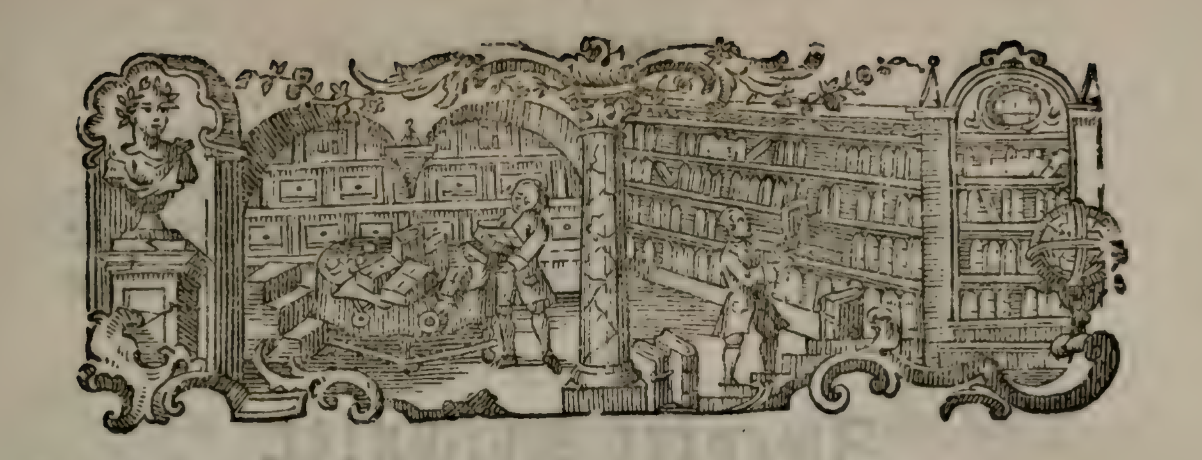
Joseph Webers,

Doktors der Philosophie und Weltpriesters,

Abhandlung

vom

Luftelektrophor.



Erster Abschnitt.
Einrichtung des Luftelektrophors.

Man mache, nagle, über eine hölzerne Rahme, die drey Schuhe lang, und zween breit ist, eine Glanzleinwand, und trockne sie beym Ofen.

1. Anmerkung. Ich habe gelbe und rothe gewählet; weiße oder ungebleichte macht die nämlichen Dienste, besonders wenn sie alt und abgeglättet ist. Es ist auch Wollzeug, Tuch und Papier dazu brauchbar: bey gewissen Versuchen hat Plusch Vorzug.

2 Anmerk. Zum Austrocknen oder Wärmen habe ich ein senkrecht stehendes Gestell, woran die Rahme des Elektrophors kann befestiget werden; ich setze selbes sammt der Leinwand vor den Ofen hin, und lasse es die Stelle eines Hitzschirmes vertretten, dabey die ausgespannte Leinwand die Fähigkeit gewinnet, ein Elektrophor zu werden.

3 Anmerk. Das Wärmen ist allerdings nothwendig; man müßte nur, wie ich, das Glück haben, eine alte ausgetrocknete Leinwand zu bekommen. Ich kann mit meinem Elektrophor eine ganze Nacht Versuche machen, ohne ihn auch nur einmal zu wärmen.

Zweyter Abschnitt.

Vom Gebrauche des Luftelektrophors.

Will man Versuche machen, so bewaffne man die Hand mit Katzenbalge (der die Gestalt eines Handschuhes hat) und fahre damit über die Leinwand weg.

Anmerk. Wird mit blosser Hand über den Elektrophor hingefahren; so bekömmt man auch die Wirkung, doch in einer sehr mittelmäßigen Vollkommenheit. Etwas lebhafter ist der Erfolg, wenn man sich statt der blossen Hand eines Tuches aus Baumwolle bedienet.

Das Gestell, woran der Elektrophor befestiget ist, muß so eingerichtet seyn, daß nur die Rahme das Gestell berühre, und daß man dem Elektrophor sowohl die vertikale, als horizontale Lage geben kann; wenn man sie nicht lieber über ein Paar Sessel legen will, so, daß ein Queerbalken auf einem, und der andre auf einem andern Sessel ruhe.

Dritter

Dritter Abschnitt.

Versuche mit dem Luftelektrophor ohne Aufsetzen der Trommel.

Erster Versuch.

Man lege einen Katzenbalg nur auf den Elektrophor hin, und ziehe ihn an einem Ende darauf herum.

Erfolg.

Es erscheinen große Funken, und ein lautes Geprassel erschüttert die Luft.

Zweyter Versuch.

Der Elektrophor stehe senkrecht; die Hand schlieffe in den Katzenbalg bis an den Daumen; denn fahre sie über den Elektrophor auch nur einmal hin.

Erfolg.

Es erscheinen Funken, die nebst ihrem lauten Prasseln in ihrer Figur was besonders haben.

1 Sie sind so viele Cometen, die einen bleichen Stern, und in die Höhe gerichtete Schwänze haben: sie entstehen in einer fast gleichen Entfernung von einander, und lassen sich bey jeder einzelnen Reibung unausbleiblich sehen. Der Stern dieser kleinen Schwanzsterne ist oval, hält beyläufig drey Linien nach der großen Achse, zwo nach der kleinen, die Schwänze sind ein, zween, drey und oft noch mehrere Zolle lang.

2 Der Geruch, den man während dem Hin- und Herfahren empfindet, ist schweflicht.

3 Die Hand hat unter dem Reiben eine Fühlung, die wir haben, wenn unsre Hände in Spinnengewebe verwickelt werden; selbe hält oft Minuten lang an; wenn sich auch die Hand ganz zurücke zieht, daß der Elektrophor nicht mehr darauf wirken kann.

4 Kömmt man mit dem Kopfe dem Elektrophor zu nahe, so scheinet ein kitzelnder Wind die Haare gegen den Elektrophor zu blasen; die Haare selbst werden hingerissen, und bekommen eine Richtung gegen den Elektrophor.

5 Während auf einer Seite der Leinwand gerieben wird, erscheinet auf der andern Seite eine zollange Feuerbürste, die ins Himmelblaue fällt.

Dritter Versuch.

Man fahre etlichmal mit dem Balge über die Leinwand hin, und nähere hierauf derselben einen Finger, oder einen andern spitzig zugehenden Körper.

Erfolg.

In einer Annäherung von fünf, auch sieben und acht Zollen schon zeiget sich ein Strohm von Feuer, der aus dem Finger in die Fläche fährt, das hochroth gefärbte Feuer gestaltet einen Kegel, der seine Spitze in dem Finger hat. Eigentlich sind es divergirende Stralen, die man fast zählen kann.

Die nämliche Erscheinung stellet die andre Seite vor, welche nicht gerieben wird.

Vierter Versuch.

Man berühre die Fläche nach dem Reiben, und lasse den Finger darauf eine Weile liegen.

Er=

Erfolg.

Anfangs wird man die vorige kögelförmige Bürste gewahr, die bald verschwindet; denn höret man noch ein stilles Prasseln, und mit diesem verschwindet alle Spur einer Elektricität in der ganzen Fläche.

Fünfter Versuch.

Man wiederholle die Reibung, nähere dem Elektrophor den Finger, ziehe ihn aber schnell wieder zurücke, nähere ihn wieder, und ziehe ihn wieder zurücke, und das wiederholle man öfters.

Erfolg.

Allemal schimmert der schöne Feuerkonus; doch nimmt seine Größe immer ab.

Anmerk. Der angenäherte Finger muß sich allemal gegen einen andern Punkt bewegen, sonst geht der Versuch nicht an.

Sechster Versuch.

Hält einer, während daß man reibet, seine Hand dem Elektrophor gegen über, so, daß alle Finger ausgestreckt gegen die Fläche sehen:

Erfolg.

So werden in einer Annäherung von drey, vier Zollen jede Finger zu Quellen, aus denen unter Krachen dickes Feuer strömet.

Sie-

Siebender Versuch.

Stelle man nun eine Verstärkungsflasche gerade vom Elektrophor über, die ihre Quaste — sie muß breit seyn, um geschwinder die Wirkung zu bekommen — auf einen Zoll an dem Elektrophor hat; dann fahre man auf der andern Seite die Fläche auf und ab.

Erfolg.

Die Verstärkungsflasche (*) bekömmt gar bald eine gewaltige Ladung, die man mit dem gemeinen Elektrophor auf oftmaliges Berühren kaum zuwege bringt.

(*) Meine Verstärkungsflasche ist ganz leer; nur Luft enthält sie, die innere und äußere Fläche hat eine starke Vergoldung: die Oefnung des Glases ist mit einer hölzernen Scheibe geschlossen, in deren Mitte eine gläserne Röhre hervorraget, welche an der Scheibe mit weißem Metallpapiere auf einen halben Zoll umschlungen ist, und das durch Hülfe eines Drates mit der innern Fläche eine Verbindung hat. Auf der gläsernen Röhre sitzt ein kleines Rohr aus Blech, welches mit einem langen, und einem verkürzten Arme versehen ist: der lange Arm hält etwa sechsthalbe Zolle, und dienet zur bequemen Ladung, wenn man ein Kügelchen an einem Drate davon herabhängt. Der kurze Arm ist nur zween Zolle lang, und taugt zur Verbindung. Diese blecherne Röhre kann durch eine kleine Kette, daran ein gläsernes Haarröhrchen festgemacht ist, mit der innern Fläche verbunden, und die Verbindung wieder aufgehoben werden. Diese Art Flaschen sind einer stärkern Ladung fähig, als eine mit Metall gefüllte, und sie haben noch dazu dieß voraus, daß sie nicht zerspringen: vermuthlich, weil das Drücken und Gegendrücken innerhalb der Flasche auf allen Seiten gleich ist.

Anmerk. Die Verstärkungsflasche wird bey dieser Art Elektrophors negativ geladen. Die Wirkungen sind übrigens

ganz gleich mit den Wirkungen einer andern Armatur, die man durch Hülfe der gewöhnlichen Maschine, oder mit dem Harzkuchen lädt.

(*) Ich habe mit einer Ladung dieser Art gemeinen aber ziemlich erwärmten Brandewein angezündet, und ein kleines Häuschen in Brand gesteckt.

Achter Versuch.

Man mache auf Fränklins Vierecke, das weckenförmig durchschnitten ist, einen Drat, der etliche Zolle in der Länge hält, z. B. mit Wachse fest: halte es mit einer Hand gegen die Leinwand parallel, mit der andern Hand reibe man die untere Fläche.

Erfolg.

Es erscheinen unzählig viele Blitze, und die Metallfläche empfängt gar bald eine starke Ladung.

Anmerk. Die gegen den Elektrophor gekehrte Metallscheibe erhält wie die Flasche eine negative Elektricität.

Neunter Versuch.

Man schreibe mit Metall einen Namen auf Glas, durchkreuze ihn mit einer Nadel, und halte das Glas gegen den Elektrophor.

Erfolg.

Nach jedem Auf- und Abfahren des Belzes zeiget sich der Name, daß man ihn deutlich lesen kann.

1 Anmerk. So lassen sich auch Wappen, und andre einfache Gemälde im Feuer vorstellen.

2 Anmerk. Die Buchstaben müßen genau mit einander Metallstreifen durch verbunden werden, die nicht durchkreuzet sind. Am Ende des Wortes wird wie beym Vierecke ein Stift befestiget. Der Anfang des Wortes wird mit den Fingern gehalten.

Zehender Versuch.

Man gebe dem Elektrophor die horizontale Lage, daß er in der Luft schwebet, und stelle ein kleines Bergwerk, von Leinwand gemacht, darunter; dann fahre man mit dem Katzenbalge den Elektrophor weg.

Erfolg.

Die Wolke wird elektrisch, und fängt zu blitzen an. Die anderthalbe Schuhe abstehenden Hügelchen glänzen, kleine Stäubchen, die das Gebirg bedecken, schwingen sich, wie vom Winde ergriffen, in die Luft, und bey genauer Beobachtung stehet auf jedem Gipfel ein umgekehrter feuriger Kegel (*).

(*) Man kann sich hier mit Rechte die Berge in Peru und Chili vorstellen, über die eben eine Gewitterwolke herabhängt. Hamburg: Magaz.

Anmerk. Die mit Metall überzogenen Hügelchen glänzen nicht beßer, als die unüberzogenen.

Eilfter Versuch.

Man lasse die elektrische Wolke tiefer zum Gebirge herabsteigen, daß dieses von jener nur ein Paar Zolle abstehet.

Erfolg.

Mit einem raschen Krachen fahren Blitze von den obersten Gipfeln aufwärts gegen die Wolke.

1 Anmerk. Damit dieser Versuch öfters angehe, muß man durch die oberen Theile der Spitze einen Metalldrat ziehen, der sich bis an den Fuß des Berges erstreckt.

2 Anmerk. Stehet das Bergwerk auf der obern, und mit Goldpapier überzogenen Scheibe eines gemeinen Elektrophors (*), so wird die Scheibe stark elektrisch, berührt man die obere und untere Scheibe gemeinschaftlich, und zugleich, so empfindet man einen Schlag, der sich bis gegen den Ellenbogen zu erstreckt.

(*) Mein Elektrophor bestehet aus einer papierenen, und mit Goldpapier überzogenen Ober- und Unterscheibe, der Harzkuchen ist aus zween Theilen rothen Harzes, und einem Theile Kalaphonie zusammen gesetzet. Ich mischte auch Zinober zum Färben daran, und Terpentin, daß er nicht springt. Der Durchschnitt des Kuchen hält sechszehen Zolle, die Dicke fünf Linien; die Wirkung ist ungemein groß; zween Zolle lange Funken sind die gemeinsten. Ich siede das Pech, und gieße es auf einen kalten breiten Stein aus, davon es sich leicht wieder wegnehmen läßt: siede es ein andermal wieder, und gieße es wieder wie zuvor; endlich wende ich es erst zum Elektrophor an; und die Erfahrung überzeüget in der That, daß der Harzkuchen ungemein verbeßert wird.

Hier zeigt sich ein sehr merkwürdiger Fall. Durch diesen gewinnet der gemeine Elektrophor eine ungemeine Verstärkung. Man lese folgenden Versuch.

Zwölfter Versuch.

Ich bemerkte nach diesem Versuch bey Erhebung der Trommel einen etliche Zolle langen Funken. Ich wurde aufmerksam, und wiederhollte das Aufsetzen und Erheben abermal; der vorige große Funken erschien wieder. Mich ganz von der Sache zu überzeugen, überfuhr ich mit der blossen Hand erstens, dann auch mit einem Tuche den Harzkuchen, daß er beynahe alle Elektricität verlohr. Ich setzte das Bergwerk abermal auf die Trommel, hielt den Elektrophor darüber her, und rieb etliche male mit dem Katzenbalge. Ich entlud die Trommel, hob sie etliche Zolle hoch über den Kuchen, und lockte den Funken heraus.

Erfolg.

Der Funke war wieder ungemein lang, von einer besondern Stärke, außerordentlich rasch, und hellleuchtend. Dieser große Funke nimmt auch nach fünfzigmaligem Aufsetzen und Erheben der Trommel kaum merklich ab.

Dreyzehender Versuch.

Ich ließ den Elektrophor wie im vorigen Versuche in der Luft schweben, und horizontal liegen, ich setzte eine Verstärkungs-Flasche unter, die ihr blechernes Rohr gegen den Elektrophor in die Höhe gerichtet hielt.

Erfolg.

Bey jedem Vorbeyfahren auf dem Elektrophor umfährt den obern Zirkel der Röhre ein bewegliches gefärbtes Feuer, das eine Richtung gegen den Elektrophor, und gar oft eine Länge von

einem

einem halben Schuhe hat. Die Armatur selbst gewinnt zeitlich eine starke Ladung.

Anmerk. So lassen sich mehrere Flaschen zu gleicher Zeit laden, wenn man sie dem Elektrophor untersetzet, oder selbe darüber herhalten läßt.

Vierzehender Versuch.

Der Elektrophor bleibe wie zuvor. Man lege kleine Figürchen aus Papier geschnitten darunter, und wiederholle die Reibung.

Anmerk. Der Luftelektrophor ist zwar eine negativ elektrische Wolke; allein, man sieht leicht, daß sich davon reden lasse, als wäre sie mit positiver Elektricität geschwängert.

Erfolg.

In einer Entfernung eines halben Schuhes hüpfen sie während dem Reiben mit den artigsten Sprüngen in die Höhe, hängen sich mit den wunderlichsten Stellungen aneinander an, und spielen oft vergnügende Pantomimen; läßt man aber mit dem Reiben nach, so springen die kleinen Figürchen deu ordentlichsten Tanz.

Anmerk. Legt man etliche Dutzend zerrissener Papierfätzen darunter; so ist die Erscheinung dem Schneyen nicht unähnlich.

2. Anmerk. Will man einen goldenen Regen vorstellen, so dienen geschlagene Metallblätchen dazu. Diese schwingen sich in einer Annäherung eines ganzen Schuhes in die Höhe, hüpfen wieder herab, und vergnügen wieder mit ihren Springen.

Fünfzehender Versuch.

Man bereite aus feinem Papier nägelförmige Fätzchen, die etwann fünf bis sieben Linien lang und ziemlich schmal sind, streue

sie über den Elektrophor aus, und fahre mit dem Balge über die untere Fläche.

Erfolg.

Die kleinen Nägelchen richten beym ersten Wegfahren ihre Spitzen in die Höhe, kehren sich mit einem Sprung um, und stehen auf die Köpfe, hüpfen wieder auf die Spitzen, schwingen sich endlich ein Paar Schuhe hoch in die Luft und fahren wie Pfeile auf einen nahen Körper los, hängen sich eine Zeitlang an, bis sie sich wieder trennen, und auf den Boden herabsinken.

Dieß ist nun die Gelegenheit zu den angenehmsten Versuchen.

Sechszehender Versuch.

Man raufe dem Katzenbalge weiße Haare aus, rolle sie in ein Kügelchen zusammen, das etwann fünf Linien im Durchschnitte hat, und lege zwo von dieser Art auf den Elektrophor, fahre endlich von unten mit dem Balge weg.

Erfolg.

Die Kügelchen hüpfen in die Höhe, wälzen sich um, springen auf und ab, prellen aneinander an; entfernen sich weit voneinander, kommen wieder zusammen, und wenn man ringförmig reibt, umtanzet eines das andere; sie scheinen zu raufen, und wieder einander zu umfangen.

Ist das nicht ein Bild von den feurigen Mooßgeistern?

Siebenzehender Versuch.

Man gebe dem Elektrophor eine vertikale Stellung, und reibe auf der einen Seite, man lasse in einer Entfernung eines Schuhes ein Haarkügelchen (16 Versuch) in einer geraden Richtung gegen die Erde fallen.

Erfolg.

Das Kügelchen beschreibt eine Curva, fährt endlich mit einer Geschwindigkeit gegen den Elektrophor, hängt sich daran fest, und bleibt etliche Minuten daran hangen.

Achtzehender Versuch.

Man fahre, während daß das Haarkügelchen noch am Elektrophor hängt, auf der andern Seite langsam hinab und wieder herauf.

Erfolg.

Beym Hinabfahren entfernt sich das Kügelchen vom Elektrophor etliche Zolle weit, und hüpft hinauf: fährt man mit der Hand in die Höhe, so entfernt sich das Kügelchen wie zuvor, und hüpft etliche Zolle abwärts; bey jeder Wiederhollung des Reibens hüpfet das Kügelchen auf und ab, wie eine hüpfende Ziege.

Neunzehender Versuch.

Man reibe den Elektrophor mit der einen Hand an seiner untern Fläche, und mit der andern Hand lasse man das Kügelchen auf den Elektrophor hinspringen, gleich darauf nähere man ihr den Finger.

Erfolg.

Das Kügelchen fliehet, stehet in einem Raume von etlich Zollen still, und wenn selbes der Finger verfolget, flieht es wieder, und so wenn es recht gelinget, läßt sich das Kügelchen auf der ganzen Fläche herumjagen.

Am artigsten ist diese Erscheinung, wenn man diese Haarkugel im Ernste mit dem Daumen und Zeigefinger fassen will; denn wenn der Elektrophor noch ziemlich elektrisch ist, kann man sie kaum erwischen.

Anmerk. Läßt man statt des Haarkügelchens ein Metallblätchen in einer Entfernung vom Elektrophor gegen die Erde fallen, so wird es auch wie jenes zum Elektrophor hingerissen, mit diesem Unterschied, daß man es in einem noch so großen Abstande kann aus der Hand lassen. Hier fiel mir eine Art ein, die Atmosphäre dieser elektrischen Wolke nach ihrer Ausdähnung ein wenig richtig zu bestimmen.

Zwanzigster Versuch.

Man befestige ein kleines länglichtes Metallblätchen an einem drey Schuhe langen Stängchen, stelle es vom Elektrophor gerade über, in einer Entfernung von vier, fünf, ja sieben Schuhen.

Erfolg.

Das Metallblätchen wird gegen den Elektrophor gereizet, und angezogen. Wird der Elektrophor bewegt, so bewegt sich auch das Blätchen dorthin, wohin sich der Elecktrophor bewegt; die Atmosphäre muß sich daher noch weiter erstrecken, weil

sie in einer Entfernung von sieben Schuhen ihre Ziehekraft noch merklich ausübet.

Anmerk. Wird das Goldblätchen gegen jene Seite gestellet, wo man nicht reibt, so wird es eben so gegen die Fläche gezogen, und diese Seite ist auch zum Messen der Atmosphäre weit geschickter.

2. Anmerk. Da sich also die Ziehekraft dieses Elektrophors auf beyden Seiten sieben Schuhe weit erstrecket, so wird die Luft, so die Wolke umgiebt, auf vierzehen Schuhe elektrisch.

3. Anmerk. Wird das Metalblätchen an den Nebenseiten des Elektrophors gestellet, so wird es wie zuvor, doch in etwas kleinerm Abstande angezogen, und dieses Ziehen erstreckt sich auf einen desto kleinern Raum, je kleiner der Winkel wird, den das Goldblätchen mit dem Elektrophor gestaltet. In der geraden Linie, in welcher der Elektrophor und das Goldblätchen stehet, ist die Ausdehnung der Atmosphäre am kleinsten.

Bis daher ist der Elektrophor noch immer an der Luft gehangen, während daß man Versuche angestellet hat; was erfolgt, wenn er auf einem flachen Körper aufliegет?

Ein- und zwanzigster Versuch.

Man lege den Elektrophor auf einen flachen Körper, so, daß die Leinwand aufliege, man fahre mit dem Katzenbalge darüber weg, einmal, öfters.

Erfolg.

Nicht das geringste Zeichen einer Elektricität wird man gewahr. Bey Berührung der Leinwand erscheint nicht das geringste Fünkchen.

Zwey- und zwanzigster Versuch.

Nun hebe man den Elektrophor in die Luft, ohne die Reibung zu wiederhollen.

Erfolg.

Bey Annäherung eines Körpers erscheinen die vorigen großen Feuerkonen, und ein Metallblätchen wird abermal auf mehrere Schuhe angezogen.

Daraus nahm ich nun Gelegenheit, diese Art Elektricitätträgers mit dem Namen **Luftelektrophor** zu belegen; folgende Versuche bekräftigen die Benennung.

Drey- und zwanzigster Versuch.

Ich nahm einen kleinen Luftelektrophor (er besteht aus einem alten schwarzen Wollzeuge, der über eine Rahme gespannt ist) der zween Schuhe in der Länge und anderthalbe nach der Breite hält, legte ihn auf den Tisch, daß der Zeug auflag, und rieb mit dem Balge.

Erfolg.

Nichts erfolgte wie in dem vorigen Versuche.

Vier- und zwanzigster Versuch.

Nun hob ich ihn mit einer dem Tische parallelen Richtung in die Höhe.

Erfolg.

Dann zeigte sich eine Erscheinung, die ganz bezaubert. Auf allen Seiten bricht eine Feuersäule aus, die mehrere Zolle lang ist. Darauf verschwindet alles Licht: gleich wieder kommen die Feuersäulen, und verschwinden wieder, und so machen sie zu fünf und sechs Pausen, bis sie endlich erlöschen. Nähert man hierauf einen Körper, so erscheinen wieder die großen Feuerbürsten.

Anmerk. Wird dieser kleine Elektrophor über Plüsch gelegt, so ist die Erscheinung am herrlichsten. Es erscheint gar oft ein feuriger Kegel an drey vier Orten der Rahme, der schier von einer Saule zur andern d. i. anderthalb Schuhe reicht, doch verschwinden sie früher als jene, die nur halbe Schuhe lang sind.

Fünf und zwanzigster Versuch.

Man fahre über den kleinen Elektrophor mit dem Katzenbalge, während man ihn mit der Hand vom flachen Körper entfernet hält, so daß der Balg rings um die Rahme vorbey streicht.

Erfolg.

Die ganze Rahme fängt zu schimmern an; das Parallelogram erscheint deutlich im Feuer; und die beweglichen Feuerkonen, so ihre Spitzen in der Rahme haben, vergnügen das Aug.

Sechs- und zwanzigster Versuch.

Man unterlege diesem Elektrophor einen durchgebrochenen Schachteldeckel, und reibe darüber mit dem Balge.

Erfolg.

Es erscheint ein brennender Zirkelbogen, der einwärts gerichtete Konen hat.

Anmerk. So lassen sich aller Art einfache Figuren angenehm vorstellen.

Sieben- und zwanzigster Versuch.

Ich wollte mit einem Gorgkügelchen, daß an einem schuhlangen blauen Seidenfaden hängt, die Elektricität des Luftelektrophors ausforschen, die ich harzigt fand, da sich abermal ein Feld zu Versuchen öffnete, die das Aug vergnügen, und den Physiker aufmerksam machen.

Ich benahm dem Gorgkügelchen seine Elektricität, die ich ihm mit einer Siegelstange gab, stellte das Stängchen, daran es herab hängt, in einer Entfernung von vier Zollen dem vertikalen Elektrophor gegen über, und rieb hierauf mit dem Balge die untere Seite der Leinwand.

Erfolg.

Das Gorgkügelchen kömmt in Bewegung, der Faden bekömmt eine schlangenförmige Windung, der untere Theil des Fadens schwillt in eine bauchigte Krümmung, die gegen die Leinwand gerichtet ist; der obere Theil des Fadens gewinnet auch eine Bauchung, die aber eine der untern entgegengesetzte Richtung hat, sie dehnt sich gegen das Stängchen, von dessen Arme es herab hängt, aus. Der mittlere Theil der Seide gestaltet eine fast gerade Linie, in der das Gorgkügelchen liegt: seine Stellung ist daher dem Buchstaben S ganz ähnlich.

Acht-

Acht- und zwanzigster Versuch.

Setzet man die Reibung fort:

Erfolg.

So ist es zum lachen, wenn das wellenförmige Winden des Fadens, und das Springen des Gorgkügelchens betrachtet wird.

Anmerk. Das Gorgkügelchen hängt sich an der Leinwand gar bald fest, und bleibt etliche Minuten daran hangen, nachdem man mit dem Reiben nachgelassen hat. Nähert man nun, während daß es anklebet, auf der andern Seite den Belz dem Elektrophor, so verläßt es seinen Platz; kehrt man mit dem Balg wieder zurück, hängt sich das Kügelchen samt dem Faden wieder an, und dieses läßt sich oft wiederhollen, die Erscheinung bleibt immer die nämliche.

Ja man wird sogar gewahr, daß das Annähern eines Körpers z. B. der Hand auf der andern Seite und das Wiederzurückziehen den Faden mit dem Kügelchen zu einer Schwingbewegung verleitet; als wenn die Hand den Dunstkreis an das Kügelchen drückte, oder selben zwischen der Hand und dem Kügelchen zusammen drängte, ungeachtet eine Wand von Leinwand dazwischen steht.

2. Anmerk. Hängt man mehrere Kügelchen von dieser Art auf, die an der Größe verschieden, hintereinander und nebeneinander hergestellt sind; so ist die Erscheinung unterhaltend. Man beobachtet sogar Veränderungen, wenn die Seidenfäden, woran die Kügelchen hangen, verschiedener Farbe sind. Eben so schnackicht

ist

ist der Versuch, wenn man pur Seidenfäden von verschiedener Farbe an einem Stängchen nebeneinander in einiger Entfernung voneinander herabhängt, und sie dem Luftelektrophor nähert. Hängt man an einem Glasröhrchen Leinen-Fäden auf, und stellet sie zwischen eine Wand und dem Luftelektrophor, so sieht man wieder andere Auftritte.

Neun- und zwanzigster Versuch.

Man hänge einen Seidenfaden an seinen zweyen Enden an den Arm des vorigen Stängchens, und setze in dessen Krümmung eine beyläufig drey Zolle lange Figur, die aus Papier gemacht, und etwann auch gemalt ist, nähere dieses Geräth dem vertikalen Elektrophor auf einen Schuh, und reibe mit dem Balge über die untere Seite der Leinwand. Nach der Reibung lege man den Balg weg, und nähere die bloße Hand der untern Seite des Elektrophors fast bis zum Anrühren; dann ziehe man die Hand zurück, und nähere sie wieder, das nämliche wiederholle man öfters.

Erfolg.

Anfangs während dem Reiben fängt die Figur zu wackeln an; läßt das Reiben nach, kömmt sie in Ruhe mit einer Neigung gegen den Elektrophor; bey der Annäherung der Hand aber, und derselben Zurückziehung fängt sich das Männchen, wie willkührlich, zu schwingen an, und macht eine Vorstellung, die man auf dem Lande **Schaukeln** heißt.

Ich setzte eine aus Holz gemachte und gekleidete Figur, die über 3 Loth schwer war, auf die Schlinge, und sie schaukelte auch; nur mußte ich das Geräth näher an den Elektrophor hinzu rücken.

Drey-

Dreyßigster Versuch.

Ich nahm ein parallelogramförmiges Geschirr, füllte es mit Wasser, setzte einen Floß darauf, auf dessen Häuschen eine Fahne gegen den Elektrophor sah, beschwerte den Floß mit etlich Lothen Gewicht, lagerte es in einer Entfernung eines Schuhes vor dem Elektrophor hin, zur Abfahrt fertig.

Erfolg.

Der Floß verläßt das Gestad, und übersetzet mit einer Geschwindigkeit die See. Anfangs geht die Fahrt langsam, ihre Geschwindigkeit nimmt aber immer zu, je mehr die Entfernung abnimmt. Vielleicht nimmt auch die anziehende Kraft der Elektrik nach dem Verhältniße der Quadraten der Entfernungen ab.

Anmerk. Noch angenehmer wird der Versuch, wenn man das sogenannte Fischerstechen vorstellet. Ich bereitete zwey kleine Schiflein aus Papier, das in Wachs getränket war; an deren Spitze stand ein Fischer, der den Fischerstößel für sich hinaus hielt, der Stößel geht vornen in einen breiten Knopf. Eines von diesen Schiflein wird an das eine Gestade des Flußes, das andere an jenes, das an dem Elektrophor steht, gestellet, mit dem Balge wird auf der untern Fläche des Elektrophors auf und abgefahren; alsobald kömmt das entfernte Schif in Bewegung, fährt in einer geraden Linie auf seinen Gegner los, der es gelassen an seinem Gestade erwartet — und stößt ihn auf die Brust, daß das Schiflein wackelt. Eben so artig ist folgender Versuch.

Ein und dreyßigster Versuch.

Ich gab einem Paar Figürchen, die aus Holz und gekleidet sind, Pfeilbögen in die Hand, legte aus feinem Papier geschnittene Pfeile, die etwa einen Zoll lang sind, darauf, stellte sie in einer Entfernung von fünfzehen auch sechszehen Zollen vor dem Elektrophor hin, und hieß sie nach einem gewissen Ziele an dem Elektrophor zu schießen fertig seyn, rieb hierauf die untre Seite des Elektrophors.

Erfolg.

Die Pfeile regen sich, machen kleine hin und her Schwenkungen, als suchten sie den Zweck, und fahren endlich mit ungemeiner Geschwindigkeit gegen den Elektrophor.

Anmerk. Eben so angenehm ist der Auftritt, wenn man einen Baum aus Holz verfertiget, darauf ein Duzent Vögelchen von feinem Papiere legt, und während er in einer Annäherung von einem Schuhe bey dem Elektrophor steht, auf der andern Seite reibt; denn beym ersten Hinabfahren mit dem Balge wird der Baum lebendig, und alle Vögelchen fliegen gegen den Elektrophor, setzen sich da ein bischen nieder, und kehren wieder auf die Aeste zurück. Von dieser Art Versuche lassen sich noch zu hundert anbringen. Ich will jetzt die schon bekannten Versuche mit dem **Glockenspiel, Abfeuern der Soldaten, Blitzscheibe** u.d. gl. anführen, die sich mit dem Elektrophor auf die bequemste Art und ungemein schnell darstellen.

Zwey und dreyßigster Versuch.

Man bestimme dem Luftelektrophor sammt seinem Gestelle BB — (1 Fig. Tab. I,) — einen eigenen Platz in dem Zimmer,

der meine, steht neben dem Ofen senkrecht, und vertritt die Stelle eines Hitzschirmes; er ist daher eines von meinen Hausgeräthen, und zugleich ein philosophisches Instrument: diese Lage des Elektrophors scheint auch immer die vortheilhafteste zu seyn; denn er bleibt im Winter wenigstens beständig warm, und setzet sich eine Feuchtigkeit ein, so ist sie bald vertrocknet.

Stehe er nun beym Ofen: fast gerade ober ihn an der Decke des Zimmers C befestige man mit einer seidenen Schnur a einen Eisendrat: leite ihn zu einem Tisch z. B. A, der an der Wand steht, und mache den Drat wie zuvor über ihn an der Decke b fest; eben so kann man ihn zu einem zweyten Tische B und zu einem dritten C hinleiten.

Vor dem Elektrophor steht ein kleines Tischchen B (2 Fig.) das fast bis zum Anfange der Leinwand reicht; auf das Tischchen wird ein leeres Zuckerglas a gestellet, darinn eine metallene Röhre b e befestiget hervorraget; dirse Röhre hat einen Arm c d gegen den Elektrophor A ausgestrecket, daran eine breite Quaste d hängt.

Beym Gebrauche wird der oberhalb befestigte Drat a herabgeleitet, und mit dieser Röhre bey e verbunden. Laßt uns nun dem Glockenspiele zuhören!

Auf dem Tische A steht ein Gestell mit einem Arme, daran zwo Glocken hangen; eine hängt von einem Seidenfaden herab, die andere vom Eisendrate: dazwischen hängt ein Schlägelchen an einem seidenen Faden befestigt. Man verbinde nun den herabhangenden Drat, der zu dem Tische A geleitet ist, an einem Ende

mit der Glocke g, an dem andern Ende m mit der Röhre eb (2 Fig.) die ihre Quaste an der Leinwand hat, und fahre auf der untern Seite der Leinwand mit dem Balge über die Fläche weg.

Erfolg.

Beym ersten Hinabfahren fangen die Glocken zu spielen an.

Drey und dreyßigster Versuch.

Man verbinde diesen herabhangenden Drat mit Franklins Quadrat, worauf ein Soldat seine Röhre gegen einen andern, der mit der Unterfläche Gemeinschaft hat, gerichtet hält, und wiederhole die Reibung.

Erfolg.

Sie feuern gar bald muthig auf einander los.

Vier und dreyßigster Versuch.

Verbindet man mit dem Drate eine Glasscheibe, derer obere und untere Fläche bis auf einen zollbreiten Rand vergoldet, und weckenförmig mit einem Stift durchschnitten ist.

Erfolg.

So erscheinen beym ersten Hin- und Herfahren des Balges Blitze in den natürlichsten Bildern.

Fünf und dreyßigster Versuch.

Wird ein isolirter Teller aus Metall mit dem Drate verbunden, liegen auf dem Teller kleine Figürchen, und hänget darüber

über ein anderer Teller, der mit den herumstehenden Körpern Gemeinschaft hat:

Erfolg.

So fangen sie mit dem Reiben zu tanzen an.

1 Anmerk. Auf eben diese Weise läßt sich Regnen mit feinem Sande, Hageln mit größern Sandkügelchen, und Schneien mit zerfetztem Papiere vorstellen.

2 Anmerk. Will man auf drey Tischen zugleich zur nämlichen Zeit Erscheinungen sehen, so verbinde man z. B. auf dem Tische *A* den herabhangenden Drat mit der Glocke, auf dem Tische *B* mit der Blitzscheibe, auf dem Tische C mit dem Teller, so spielen gar bald dort die Glocken, hier funkeln Blitze, und wieder dort tanzen die Figürchen.

3 Anmerk. Nach den Versuchen hängt man die Dräte an krummen Haften, die dazu an der Wand fest sind, ein.

Sechs und dreyßigster Versuch.

Man lege einen mit Metall überzogenen Papierbogen über eine Fläche, und auf den Metalbogen den Luftelektrophor.

Erfolg.

Unter dem Reiben erscheinet nichts. Beym Aufheben des Elektrophors erscheinet abermal nichts; nur das wird man gewahr, daß der Metallbogen an dem Elektrophor stark anklebet.

Sieben und dreyßigster Versuch.

Man lasse den Elektrophor nach dem Erhöhen mit einer Leiste auf dem Tische aufliegen, daß die Leinwand mit der Tischfläche einen Winkel macht, man berühre jene Seite des Elektrophors, an der das Papier wirklich hängt, und jene, welche unbedeckt ist: man berühre sie öfters, man nehme endlich den Metallbogen herab, und nähere abermal der Fläche den Finger.

Erfolg.

Bey der ersten Berührung fährt ein kleiner Funke mit einem Knicken aus, wie aus einer kleinen Verstärkungsflasche; bey dem zweyten und dritten Anrühren erscheinet nichts: beym Abnehmen des Metallpapiers muß man eine gewisse Gewalt anwenden. Bey der Trennung selbst erscheinen unzählig viele Funken; wird endlich nach dieser Trennung ein Körper angenähert, so zeigen sich abermal große Feuerbürsten.

Anmerk. Beym Aufheben des Elektrophors erscheinen in diesem Falle keine Funken, wenn nicht zuweilen am Rande des Papiers etwas von Feuer sich äußert. Das Aufliegen eines einzigen Bogen Papiers kann also schon der Wirkung Einhalt thun. Eine neue Bestättigung, daß dieser Elektrophor ein **Luftelektrophor** sey.

Acht und dreyßigster Versuch.

Man bediene sich eines gemeinen Bogen Papiers statt des metallenen, und wiederhole den Versuch.

Erfolg.

Die vorigen Erscheinungen. Nur dieß ist was Besonders, daß bey Berührung der Leinwand kein Funken bemerket, sondern ein stilles Prasseln gehört wird; das nämliche beobachtet man bey der unmittelbaren Berührung des Papiers.

Neun und dreyßigster Versuch.

Unterleget man der Leinwand zween Bögen Papiers, wovon einer glatt, der andre mit Metall überzogen ist, und liegt der metallene unmittelbar an dem Elektrophor: so

Erfolg.

Bleibt der pur papierene beym Aufheben auf dem Tische liegen; das Knicken an dem Finger wird empfindlich, und nach der Abnehmung des metallenen Papiers von dem Elektrophor giebt dieser weit größere Wirkung von sich.

Rühret aber der pur papierene die Leinwand an, so bleibt der metallene auch beym Erhöhen hangen; doch rollet er bald über den andern unter einer Erscheinung von tausend Sternen herunter. Der papierene Bogen sumset beym Anrühren ein bisgen, und dann schweigt der ganze Elektrophor.

Anmerk. Es lassen sich noch viele angenehme Versuche mit diesen Bögen machen. Besonders ist jener unterhaltend, wenn man den Bogen von Metall über den Luftelektrophor leget, während daß er in der Luft schwebet; denn unter dem Reiben wird er an den Enden fein versilbert, und schlägt beym Berühren einen empfindlichen Funken, der sich dutzendmal wiederholen läßt, wenn

man

man das Papier an einem Ende fasset, in die Höhe hebt, und wieder fallen läßt; nebst andern abändernden Erscheinungen beym Erheben dieses Metallbogens.

2 Anmerk. Es wird gleich jedem einfallen, daß dieser Metallbogen die Stelle einer Trommel vertritt, die beym Aufsetzen oder Darunterlegen desselben eine Ladung empfängt, die beym Berühren in einen Funken ausbricht. Wir wollen aber eine förmliche Trommel auf den Luftelektrophor setzen, was erfolgen für Erscheinungen?

Vierter Abschnitt.

Versuche mit Aufsetzung der Trommel.

Vierzigster Versuch.

Man gebe dem Elektrophor die horizontale Lage so, daß die Rahme nur an den zwo Leisten aufliege: man fahre mit dem Katzenbalge etlichmal darüber weg, und setze die Trommel (*), so an drey seidenen Schnüren hängt, darauf.

(*) Meine Trommel ist ein etlich Linien dicker aus Papier zusammengeleimter Deckel, an dem Rande wohl abgeründet, und mit Goldpapiere überzogen; im Durchschnitt hat sie fünfzehen Zolle, jene aber zum kleinen Luftelektrophor hat zwölf Zolle.

Erfolg.

An fünf, sechs, und noch mehr Orten bricht eine feurige Piramide aus, die aber so geschwind erlöschet, als das Feuer der Kannonen, die man ringsum auf den Wällen losbrennet.

Ein

Ein und vierzigster Versuch.

Man nähere der aufgesetzten Trommel den Finger.

Erfolg.

Bey der Annäherung von vier auch fünf Zollen bricht ein Feuerkonus aus, dessen Spitze im Finger, und die etlich Zolle breite Basis an der Trommel ist. Während dieses Hinströmens auf die Trommel, umwallet ein Fluß vom elektrischen Feuer den Rand der Trommel, und machet die herrlichste Erscheinung.

Zwey und vierzigster Versuch.

Man rühre die Trommel endlich mit dem Finger an.

Erfolg.

Es erscheinet ein hellleuchtender Funke mit einem empfindlichen Knicken.

1 Anmerk. Die papierene Trommel macht oft beym Berühren die artigsten Erscheinungen: Blitze umschlängeln den Rand, und unzählige Sterne schimmern um den Berührungspunkt umher.

2 Anmerk. Beym Berühren der Trommel mag man die Leiste des Elektrophors mit anrühren, oder nicht, es erfolget das nämliche.

Drey und vierzigster Versuch.

Man hebe die Trommel an ihren Schnüren in die Höhe, daß sie einen halben Schuh beyläufig von der Leinwand abstehe, und berühre sie wieder.

Erfolg.

Es fährt ein großer Funke aus, der den Finger empfindlich erschüttert.

1 Anmerk. Der erste Funke ist gemeiniglich zolllang: die übrigen nehmen unmerklich ab; doch verschwinden sie nie gar, wenn man auch hundertmal das Aufsetzen und Erheben wiederholet.

2 Anmerk. Der ausfahrende Funke hat ein Verhältniß mit der Größe der Trommel: die fünfzehen Zolle im Durchschnitt hat, giebt einen merklich größern von sich, als jene, die nur zwölfe hat.

Vier und vierzigster Versuch.

Man wiederhole die Reibung, während daß der Elektrophor horizontal liegt, man nähere die Trommel demselben in einem Abstande eines Schuhes, und berühre sie.

Erfolg.

Ein kleines bleiches Fünkchen mit einem sanften Knicken wird man gewahr.

Anmerk. Das nämliche erfolget gar oft bey einer Annäherung von neunzehen und mehrern Zollen.

Fünf

Fünf und vierzigster Versuch.

Es erscheinet wie zuvor ein stilles Fünkchen.

Anmerk. Will man diesen und den vorigen Versuch wiederholen; so muß die Trommel mehr dem Elektrophor angenähert werden.

Sechs und vierzigster Versuch.

Ich legte endlich die Leinwand auf einen flachen Körper, rieb mit dem Katzenbalge, und setzte die Trommel über den Elektrophor.

Erfolg.

Beym Aufsetzen der Trommel erscheinet nichts, eben so wird man weder beym Annähern des Fingers, noch beym wirklichen Berühren die Spur eines Lichtes gewahr.

Anmerk. Wieder ein Beweis, daß dieser Elektrophor in der Luft frey schweben müße, wenn er einige Wirkung äußern soll.

Sieben und vierzigster Versuch.

Wird die Trommel von dem Elektrophor weggenommen, und in die Höhe gehoben:

Erfolg.

So erscheinet beym Berühren abermal nichts.

Anmerk. Beym Berühren der in die Höhe gehobenen Trommel bemerket man bisweilen einen sehr kleinen Funke. Entgehet darum seiner Benennung etwas? — Der Harzkuchen heißt ja auch **beständiger Elektricitätträger**, obschon sein Feuer nach und nach erlöschet. Folgende Versuche wiederlegen den Einwurf.

Acht und vierzigster Versuch.

Der Elektrophor liege auf einem flachen Körper, die Reibung werde wiederholet, die Trommel auf den Elektrophor gesetzet, und der Elektrophor sammt der Trommel in die Luft gehoben.

Erfolg.

Bey Annäherung des Fingers fährt aus ihm in einer Entfernung von mehrern Zollen ein Büschel Feuer. Beym Anrühren der Trommel bricht ein großer Funke aus, und während dieses Ausbruches wird die Trommel mit Feuer umstralet.

Neun und vierzigster Versuch.

Man erhebe die Trommel, und komme ihr mit dem Finger nahe.

Erfolg.

Die Trommel schlägt Funken, die man bey dem besten Harzkuchen kaum zu erwarten hat, sie sind zween bis drey Zolle lang; und oft geschieht es, daß die Trommel schon beym Erheben häufiges Feuer ausspritzet.

1 Anmerk. Diese großen Funken nehmen erst nach oft wiederholtem Aufheben, und Niedersetzen merklich ab, so zwar, daß bey diesem Verfahren die Wirkung des Elektrophors weit stärker ist, als wenn man ihn während dem Reiben auf keinen flachen Körper aufgelegt hat.

2 Anmerk. Diese große Wirkung ward ich allzeit gewahr, wenn ich mich einer Rahme bediente, die mit schwarzem Wollzeuge überspannet ist: selten aber bekam ich sie im nämlichen Grade der Vollkommenheit mit der Glanzleinwand.

Fünfzigster Versuch.

Man lasse alles wie zuvor, nur lege man den Elektrophor sammt der aufgesetzten Trommel auf den Tisch, man rühre sie an, ohne das Reiben wiederholet zu haben.

Erfolg.

Die Trommel äußert nicht das geringste Zeichen einer Elektricität.

Ein und fünfzigster Versuch.

Man nehme sie vom Elektrophor weg, und nähere ihr den Finger.

Erfolg.

Nichts, gar nichts wird man gewahr.

Zwey und fünfzigster Versuch.

Ich legte die Trommel abermal auf den Elektrophor nieder, hob das ganze Geräth in die Luft, berührte die Trommel, während daß sie noch auf dem Elektrophor lag, und wieder, nachdem sie weggenommen ward.

Erfolg.

Allemal erscheinet ein großer Funke, mit einem lauten Krachen, und empfindlichen Knicken in der Hand.

Anmerk. Lauter Beweise, daß diese Art Elektrophors nur in der Luft, wie eine Gewitterwolke, seine Elektricität ausübet.

Drey und fünfzigster Versuch.

Man lege den Luftelektrophor über einen Harzkuchen, der mit einem hohen Rande versehen ist, damit die Leinwand nicht gänzlich auf dem Harze aufliege: man fahre mit dem Katzenbalge über die Leinwand etlichemale weg, und setze die Trommel darauf.

Erfolg.

Neben dem, daß der ganze zirkelförmige Rand des Harzelektrophors leuchtet, erscheinet beym Aufsetzen der Trommel, wenn sie gähling an den Rand stößt, ein lauter Funke.

Wird die Trommel berührt, so fährt aus ihr nur alsdann ein Funke, wenn sie beym Aufsetzen nicht an den Rand gekommen ist.

Anmerk. Wird bey der Entladung der aufgesetzten Trommel der Rand des unten liegenden Elektrophors und zugleich die Trommel berühret: so empfindet man in der Hand einen Schlag, den man beym Harzelektrophor empfindet, wenn der Rand der obern und untern Scheibe zugleich berühret wird.

Vier und fünfzigster Versuch.

Man hebe die Trommel in die Höhe, und nähere ihr den Finger.

Erfolg.

Es fährt ein Funke aus, den man bey einem guten Harzelektrophor, der anderthalb Schuhe im Durchschnitte hat, nicht erzielen kann: vier Zolle lange sind nicht seltenes.

1 Anmerk. Wird auf der Trommel eine stumpfe Nadel befestiget: so fährt beym Erheben derselben wohl zu einem halben Schuhe ein elipsförmiger Stral aus, der mit den verschiedensten Farben schimmert.

2 Anmerk. Diese Erscheinungen lassen sich oft wiederholen, ohne merklich abzunehmen.

3 Anmerk. Der Harzkuchen wird auch elektrisch, daß die aufgesetzte Trommel halbzoll lange Funken schlägt.

4 Anmerk. Es zeigen sich bey diesem Versuche abändernde Auftritte, wenn man den Abstand des Luftelektrophors von dem Harzkuchen verändert, und das Aufsetzen der Trommel wie-

derholet. Besonders ist jener angenehm; wenn von dem Rande des untersetzten Harzelektrophors ein krachender Funke aufwärts gegen die Wolke fährt.

Fünf und fünfzigster Versuch.

Ich machte hierauf eine ganz neue Zubereitung. Auf den Luftelektrophor, der auf dem Tische auflag, setzte ich den Harzkuchen, erhob die darüber gelegte Trommel, und lockte durch Annäherung des Fingers den Funken aus. Ich berührte die Trommel in seinem chuhweiten Abstande von dem Elektrophor, ohne die Hand am Rande des Elektrophors zu haben. Als nun der Finger dem Rande wieder nahe trat, bemerkte ich ein kleines Fünkchen, wie man's bemerkt, wenn der Harzelektrophor nur auf einer schlechten Insel steht. Ich wiederholte das Aufsetzen und Erheben der Trommel öfters, und jedesmal gab die untere Scheibe des Harzelektrophors einen, aber nur schwachen Funken. Nachdem ich diesen Versuch etwan fünfzigmal wiederholet hatte, nahm ich den Kuchen weg, und setzte an seinen Platz auf den Luftelektrophor hin eine Trommel, berührte sie, hob sie in die Luft, und berührte sie da wieder.

Erfolg.

Jedesmal erschien bey der Berührung ein kleines Fünkchen.

Sechs- und fünfzigster Versuch.

Ich nahm hierauf die Rahme vom Tische weg, und setzte, während daß sie in der Luft hieng, die Trommel darauf.

Er-

Erfolg.

Die Funken waren bey jeder Berührung sichtbar, laut, und im Finger empfindlich; sie ließen sich auch oft wiederholen.

1. Anmerk. Wenn der Luftelektrophor aufliegt, so beobachtet man nach fünf — oder sechsmal wiederholtem Auffetzen der Trommel keinen Funken mehr; sobald man ihn aber in die Luft erhebt, dann sind die Funken beym Anrühren der Trommel hell und rasch.

2. Anmerk. Die Funken sind ungleich groß, wenn man sich Luftekletrophoren, die aus verschiedener Materie sind, bedienet: jener aus Wollzeuge ist in diesem Versuche der vollkommenste.

Sieben- und fünfzigster Versuch.

Diese unerwarteten (*) Erscheinungen machten alsobald meine Begierde rege, auszuforschen, welche Elektricität in diesem Falle der Luftelektrophor bekäme, der bey allen Versuchen noch die harzigte hatte. Ich gab daher meinem Elektricitätsforscher, (er ist ein Gorgkügelchen, so von dem Arme eines Stängchens an einem Seidenfaden herab hängt) mit einer Siegellackstange die harzigte Elektricität, setzte die Trommel auf den Luftelektrophor, nahm sie nach dem Berühren wieder weg, und näherte sie dem Gorgkügelchen.

(*) Denn ich konnte nach aller angewandten Mühe den Luftelektrophor ohne Reiben nie elektrisch machen.

Erfolg.

Das Gorgkügelchen floh. — Die Trommel und das Gorgkügelchen haben daher gleiche Elektricität, d. i. die harzigte (*)

der Luftelektrophor hat also in diesen Fällen die gläserne Elektricität empfangen. (**)

(*) Ich nehme hier als Grundsätze an. I. Zween gleich elektrisierte Körper fliehen voreinander. II. Entgegengesetzte elektrisirte Körper ziehen einander an, und umgekehrt.

(**) Man hat aus der Erfahrung, daß wenn die Trommel auf einen harzigt elektrischen Körper z. B. auf den geriebenen Harzkuchen gelegt wird, sie allezeit nach dem Berühren die gläserne oder positive Elektricität empfange. Wird aber die Trommel auf einen gläsern elektrischen Körper. z. B. auf eine geriebene Glas- oder Spiegelscheibe gesetzt: so empfängt sie die harzigte oder negative Elektricität.

1. Anmerk. Hängt der Luftelektrophor frey, und liegt er nach seiner Fläche nicht auf, während daß man die Funken aus der Trommel des Harzelektrophors heraus locket; so bekömmt man etwann das erstemal, wenn man an den Platz des Harzkuchens die Trommel setzet, einen lauten Funken; bey wiederholtem Aufsetzen wird man bald nichts mehr gewahr.

2. Anmerk. Bey diesem Versuche kommen folgende neue Erscheinungen vor. Nachdem man den Funken aus der in die Höhe gehobenen Trommel heraus gezogen hat, schlägt die Unterscheibe des Harzelektrophors beym Berühren zollange Funken. Läßt man den kleinen Finger von der untern Scheibe etwann fünf Linien abstehen, während daß der Daume von der nämlichen Hand die erhobene Trommel berühret; so wird die Hand schmerzlich erschittert. Berühret man die Trommel, nachdem sie erhoben ist, alsdann die Unterscheibe, und endlich die wieder auf den Kuchen herabgelassene Trommel schnell aufeinander; so erreget das in einem Trischlag klapfende Feuer Vergnügen und Verwunderung.

Fünf-

Fünfter Abschnitt.

Von Luftelektrophoren aus verschiedenen Materien und ihren Abweichungen voneinander.

Bey der Anweisung zur **Einrichtung des Luftelektrophors** ist schon in der zweyten Anmerkung gemeldet worden, daß sich statt **Glanzleinwand gemeine weiße** oder **ungebleichte** zum Elektrophor anwenden lasse, daß auch Zeug und **Tuch, Papier** und **Plüsch** dazu brauchbar sey. Hier will ich nur etwas ausführlichers von der Einrichtung eines jeden, von ihren sonderheitlichen Wirkungen oder Abweichungen voneinander Meldung thun.

In der Hauptsache kommen alle überein; nur an den Graden der Vollkommenheit in den Wirkungen sind sie meistentheils unterschieden.

Von jenem Luftelektrophor, der **Glanzleinwand** zur Fläche hat, ich nichts mehr zu sagen übrig, denn fast alle Versuche bis daher sind mit einem dieser Art angestellet worden. Ich will also zu den übrigen übergehen.

Anmerk. Oft ist es nicht möglich, den Elektrophor auf dem Ofen zu wärmen, und der Gebrauch der Kohlpfanne hat seine Unbequemlichkeiten. Ich habe daher das sogenannte **Biegeleisen** mit Vortheil angewandt.

Luftelektrophor

Aus weißer oder ungebleichter Leinwand.

Diese Elektrophoren haben alle die Eigenschaften zu den elektrischen Erscheinungen, wie eine gefärbte Glanzleinwand: die Wirkungen erfolgen in ganz gleicher Vollkommenheit.

1. Anmerk. Ich bediente mich gemeiniglich einer solchen gemeinen Leinwand, die abgeglättet und glänzend gemacht ward; denn wenn ich nicht sehr irre, so sind auf dieser die Funken ungleich rascher, und der Balg fährt leichter darüber weg.

2. Anmerk. Ueberhaupt befördert die Wirkung beym Luftelektrophor ein frischer langhaarichter Katzenbalg, und die Ofenhitze. Im Sommer aber? Beym Tage wärmet die Sonne, in deren Abgange, oder zu Nachts, bedienet man sich einer Glutpfanne; denn wenn man den Elektrophor nur zweymal über das Kohlfeuer herschwinget; so ist er warm, wieder ausgetrocknet, und zu den Wirkungen ungemein thätig.

Luftelektrophor.

Aus Wollzeuge.

Die Einrichtung dieses Elektrophors ist wie bey einem andern: die Gestalt und Größe hat er, wie sie oben Vers. 23. beschrieben worden. An der großen Fähigkeit zu elektrischen Versuchen nimmt er sich (die Glanzleinwand ausgenommen) vor allen andern aus; denn die Wirkungen ersteigen am öftesten ja schier zu allen Zeiten den höchsten Grad der Vollkommenheit, wenn man sich dieses Elektrophors bedienet. Die herrlichen Erscheinungen, die man bey diesem Gebrauche gewahr wird, habe ich bey dem drey- und zwanzigsten und folgenden Versuchen angeführt.

Dieser Luftelektrophor weichet von allen andern, womit ich die Versuche angestellet habe, in dem hauptsächlich ab, daß er 1stens die wirkliche Elektricität sehr lang beybehält:

2tens das Wärmen am wenigsten nöthig hat: und daß

3tens die aufgesetzte und wieder erhobene Trommel allemal einen kleinen Funken schlägt, wenn der Elektrophor auch schon auf einem flachen Körper aufliegt; hänget er aber in der Luft, so übertreffen die ausfahrenden Funken an der Größe, und an ihrem raschen Wesen alle übrigen was immer für eines Luftelektrophors.

Ich habe eine Rahme von der nämlichen Größe auch so eingerichtet, daß zwey Stücke Zeuges darüber ausgespannet waren, eines lag an der obern Seite der Leiste, das andere unten. Die Versuche gewinnen aber nichts dabey: man mißet vielmehr viele schöne Erscheinungen; doch gefiel mir dieser Versuch.

Zubereitung.

Ich stellte den Elektrophor senkrecht, rieb die eine Seite mit dem Katzenbalge, während daß ich die andere Hand mit gegen die andere Fläche ausgestreckten Fingern in einem Abstande eines halben Zolles gegen den Elektrophor hielt.

Erfolg.

So viele Finger angenähert waren, eben so viele Rosen werden in Feuer vorgestellet auf jener Seite, wo ich mit dem Balge über den Elektrophor weg fuhr.

Luftelektrophor

Aus Tuch.

Die Form und Größe dieses Elektrophors, ist jener des Elektrophors aus Wollzeuge ganz ähnlich. Die Farbe ist schwarz.

Dieser Elektrophor ist so geschickt zu den Versuchen als der aus Wollzeuge. Er behält die Elektricität sehr lang. Die aufge-

setzte Trommel schlägt große Funken. Wird er auf einen flachen Körper aufgelegt, gerieben, und darauf in die Luft gehoben, so ist die Erscheinung vortreflich, die ausfahrenden Feuerstralen an der Rahme herum machen noch mehrere Pausen, als bey dem Elektrophor aus Zeuge. Wird er über einen Harzkuchen gelegt, so bekömmt er zwar eine Verstärkung, doch bleiben viele Erscheinungen aus, die man bey dem aus Leinwand gewahr wird. Die feurigen Rosen, welche man beym doppelten Elektrophor beobachtet, sind auch bey diesem sichtbar. Seine Elektricität ist wie bey den andern harzigt.

Luftelektrophor

Aus Papier.

Ich spannte über eine zween Schuhe lange, und anderthalb Schuhe breite Rahme blaues Papier aus, pappte selbes an den Leisten fest, wärmete es beym Ofen; und gar bald ward es ein Elektrophor.

Die Wirkungen dieses Elektrophors fand ich im Vergleich mit andern sehr schwach, und wenig abändernd.

Anmerk. Stärker ist die Wirkung von einem Elektrophor, der aus Pappendeckel oder übereinander gepappten Papier gemacht ist.

Es zeigen sich etwann die Kometen, zolllange Feuerbürsten, das Ausfahren des elektrischen Feuers bey Annäherung eines Fingers, die Versilberung der Leisten, wenn der Balg daran vorbey fährt, etliche kleine Funken beym Aufsetzen und Erheben der Trommel; sonst ward ich fast nichts gewahr. Eine einzige neue Erscheinung entdeckte ich bey den Versuchen mit dem papierenen Luftelektrophor.

Zu-

Zubereitung.

Man fahre auf der einen Seite des Elektrophors mit dem Balge auf und ab; und nähere der andern Seite den Finger, bis zur Berührung.

Erfolg.

Den Berührungspunkt umfließen unendlich viele Stralen, die so viele Radien eines ziemlich vollkommenen Zirkels sind. Und in der That wird eine Zirkelfläche, die einen Zoll im Durchschnitte hat, gänzlich umstralet.

Anmerk. Wird kein Körper angenähert, so erscheinet auf jener Seite, die nicht gerieben wird, selten ein Fünkchen, oder sonst ein feuriger Stral.

Luftelektrophor

Aus Plüsch.

Dieser Elektrophor ist jenem aus Leinwand ganz ähnlich; nur dieses ist an ihm was besonders, daß die obere Fläche Blüsch-sammt, die untere Leinwand ist.

Schwebet dieser Elektrophor in der Luft, so bringet er alle Erscheinungen hervor, wie der Luftelektrophor aus Glanzleinwand; nur nicht so leicht läßt sich über seine aufgeworfene Fläche weg fahren.

Liegt er aber auf einem flachen Körper, so nimmt er sich von allen andern in dem aus, daß während dem Hin- und Herfahren mit dem Katzenbalge auf der Plüschfläche unzählig viele,

kleine

kleine Sternchen erscheinen, wie in der Milchstrasse des Himmels. Und wird die Trommel aufgesetzt, so erscheinet auch alsdann ein kleiner Funke, wenn man sie berührt, während daß sie noch auf dem Elektrophor liegt. Erhebt man sie aber, so kann man Funken heraus ziehen, die Erstaunen erregen: sie sind lang, laut, hellleuchtend, und rasch.

Hängt der Elektrophor frey in der Luft, und berührt man die untere Fläche desselben, während daß auf der obern gerieben wird: so entspringet an dem Berührungspunkte eine Quelle von Feuer, einem Spritzbrunnen ähnlich.

Unterleget man statt der Finger eine durchbrochene Figur z. B. aus Holz gemacht, die einen Triangel vorstellet; so richtet sich die Erscheinung nach der Größe des Triangels. Ist der Triangel oder eine andere Figur ziemlich groß, so erscheinet ein brennender Triangel mit *einwärts* gerichteten Feuerbürsten. Ist aber das Dreyeck klein, so bekommen die Feuerbürsten eine umgekehrte Richtung, und sehen *auswärts*. Der zwischen den Schenkeln liegende Raum wird mit unzähligen Sternen besetzt.

Es ließen sich noch viele schöne Erscheinungen hersetzen: sie werden sich aber einem jeden beym Gebrauche des Luftelektrophors von selbst darstellen. Eines jeden Luftelektrophors Elektricität fand ich *harzigt*, wer findet wohl jene Materie, die zum Luftelektrophor taugt, und eine *gläserne* Elektricität hat?

Er=

Erste Tafel.

Fig. 1. A Die Leinwand, welche über die Rahme abcd genagel ist.
ce Sind die eisenen Bänder, woran die Rahme befestiget ist, um dem Elektrophor die horizontale Lage zu geben.

fg Die Stängchen, die Rahme an dem Ringe m zu befestigen, wenn man selbe in die Höhe richtet.

Fig. 2. B Das kleine Tischchen, worauf das leere Zuckerglas a steht.

cb Ist die metallene, oder papierene mit Goldpapier überzogene Röhre, welche bey b in einem Klumpen Wachses fest steht.

cd Der Arm von der Röhre, welche bey d mit einer breiten Quaste versehen ist.

e Bey e ist eine Einkerbung, darein man die von der Decke herabhangende Dräte stecken kann.

Fig. 3. A Vertritt die Stelle eines Tisches. bc ist das Gestell, so an seinem Arme die Glöckchen trägt.

bg Der von der Decke C herabgeleitete Drat, welcher eine Verbindung mit der mittlern Glocke hat.

Fig. 4. B Auf dem Tischchen B stehet cd das Viereck Franklins. Auf der weckenförmig durchschnittenen Goldfläche eg steht ein Soldat b, der gegen den andern a, welcher auf einem metallenen Blätchen ef steht, das mit der Unterfläche des Glases verbunden ist, seine Röhre hält.

g Ist der metallene Stift, welcher mit Wachs fest gemacht, und mit dem Drate bg verbunden ist.

Fig. 5. C Auf dem Gestelle C liegt eine vergoldete Glasfläche ef, darüber liegen 2 kleine Figürchen. Bey g ist sie mit dem Drate bg verbunden.

ab Ist ein Gestell mit einem Arme ac, daran eine Scheibe aus Metall d hängt.

Fig. 6. Stellet die Decke des Zimmers vor, woran bey aaa Dräte an seidenen Schnüren befestiget hangen.

bbb Sind die Schnüre, die gerade über die Tische hangen. Bey DDD werden die Dräte bm und am außer dem Gebrauche eingehängt.

Zwo=

Zwote Tafel.

Fig. 1. Stellet eine Rahme vor, die eben die horizontale Lage hat. ee sind die Bänder, woran die Rahme abcd an dem Gestelle BB fest sind.

fg Die Stängchen, welche die Rahme bey m fest halten.

Fig. 2. A Ein Tischchen, welches man unter die Rahme A stellen kann.

B Ist ein Gebäu, welches mit einem Blitzleiter versehen ist. a stellt eine Krone vor, e ist ein bauchigtes Glas, worinnen die Spitze a durch Wachs fest ist. cb der Drat ohne Fugen. bf die mit Beche überzogenen Balken.

Dieser Tisch dient, die übrigen Instrumente unter den Elektrophor zu setzen, z. B. das Bergwerk Fig. 5. eine Verstärkungsflasche mit einer in die Höhe gerichteten Röhre rc. Fig. 7.

Fig. 3. cfm die gläserne Röhre, die in der hölzernen Scheibe nf fest gekittet ist, e ein Haarröhrchen, welches an einem Kettchen befestigt, und durch den Drat og mit der innern Goldfläche verbunden ist. Wird das Haarröhrchen nach der Ladung auf die Scheibe nf herabgelegt, so ist die Verbindung mit der blechernen Röhre cd aufgehoben, und die Verstärkung, so zu sagen, gesperrt. Die hölzerne Scheibe ist mit Wachs oder Bech an dem Glase angekittet. Die Vergoldung reicht von innen und außen bis zu h. Bey b wird bq, wenn man mit dem Harzkuchen lädt, oder x die Quaste, wenn man mit dem Lufteelektrophor lädt, eingehänget. Dieser ist gewiß auch nicht der geringste Vortheil bey dieser Flasche, daß man sie auf einer blossen Glasscheibe viel beßer als auf Bech isoliren kann.

Fig. 4. Eine Insel, welche vermuthlich gar nichts durchläßt; denn sie ist zu den Versuchen vortreflich. fg ist eine hölzerne Scheibe etwa 8 Zolle im Durchschnitte, sie ruhet auf einem hölzernen Untersatze cd. Das Holz, woraus beydes gedrehet ist, habe ich geröstet. Der Untersatz cg ist in einem Glase ab mit Bech eingekittet. Die Oberfläche der Scheibe ist auch mit Harz übergossen.

Fig. 6. Der Elektricitätforscher.

Neue Ph. Abh.

b

Fig. 3

b c e g A c

e

Neue Ph. Abh. I.B. J. Weber vom Luftelectrophor Tab. I.

Fig. 6

Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

Fig. 2

Neue

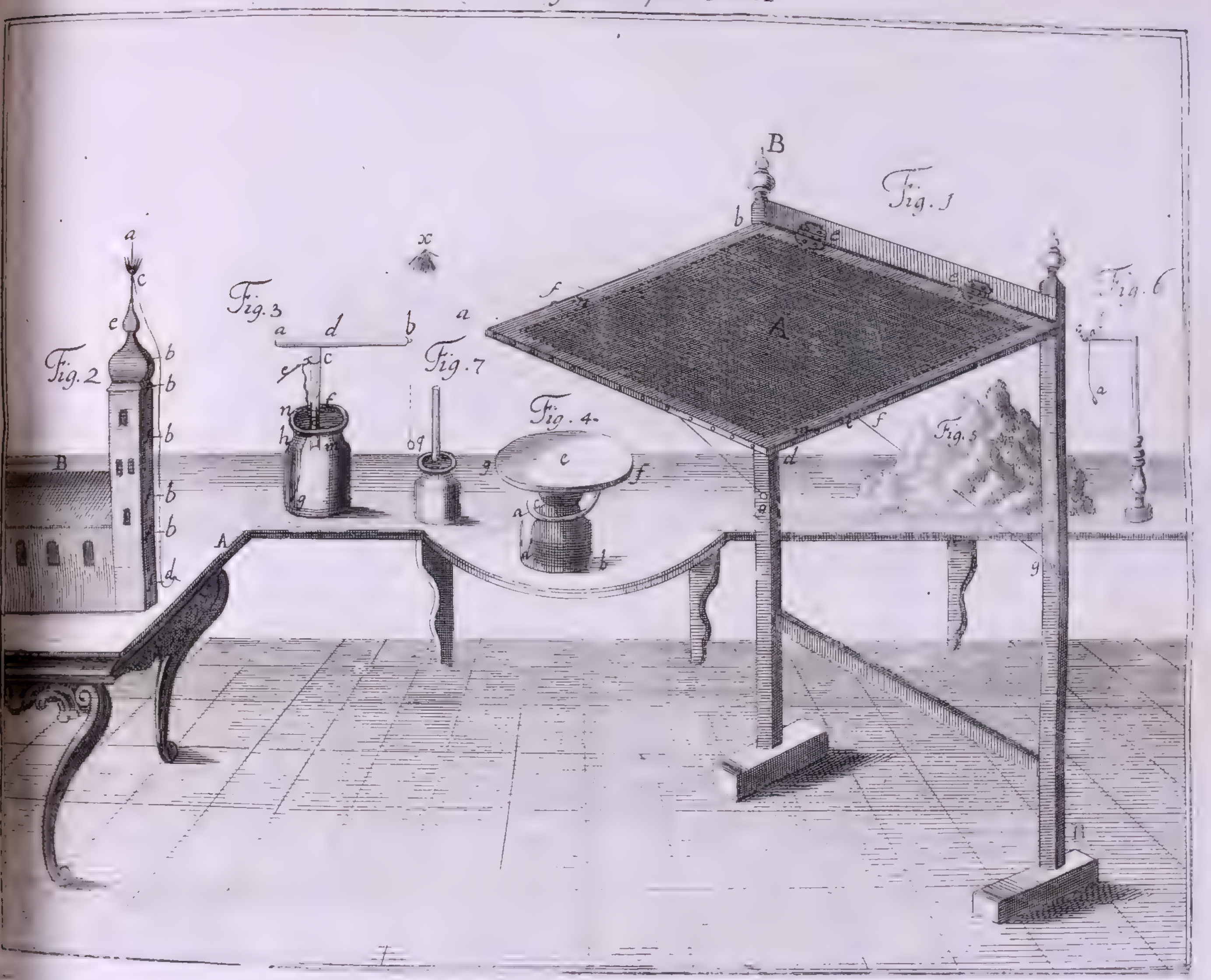
a

c

e

Fig. 2

B


Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7

Franz Karl Achards,

Mitglieds der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften, und der Naturforschenden Gesellschaft in Berlin,

Chemische Untersuchung

verschiedener

Edelgesteine.



Chemische Untersuchung
der orientalischen Rubine.

Der Rubin (Rubinus) Alumen Lapideum rubrum des Herrn von Linne, dessen verschiedene Arten die Alten mit dem Namen Carbunculus Pyropus, Carbo, Anthrax belegt haben, ist ein feuriger, rother, im Anbruche glänzender, kristallförmiger Edelgestein, der durch Reiben elektrisch wird, und am Stahl geschlagen viele Funken giebt.

Die Rubine, die am meisten geschätzt werden, kommen aus den morgenländischen Gegenden, aus dem Königreiche Pegu, Bisnager, aus Kambaja, Kalekut, Lagos, Korin, der Insel Ceylon ꝛc. In Brasilien findet man welche, die an Schönheit den erstern wenig nachgeben.

Diejenigen, die am wenigsten geschätzt werden, findet man bey Kescholen in Finland, bey Neddil am Ladogasen, in Böhmen, Sachsen, Schlesien, Ungarn, in den karpathischen Gebürgen ꝛc. Ich gehe zu den Versuchen über, durch welche ich die Bestandtheile des Rubins zu entdecken suchte. Ich bediente mich hierzu der Orientalischen.

Erster Versuch.

Ich that einen sieben Gran wiegenden Rubin in einen kleinen heßischen Schmelztiegel, und setzte ihn 4 Stunden lang unter eine beständig im Glühen erhaltene Muffel. Der Rubin war bey dieser Operation in zwey Stücke verfallen. An seinem Gewicht konnte ich keine Abnahme wahrnehmen, auch seine Farbe, seine Politur, und sein äußerliches Ansehen überhaupt war ganz unverändert.

Zweyter Versuch.

Ich wiederholte den vorhergehenden Versuch mit einem nur drey Gran wiegenden Rubin, den ich unter einer Muffel vierzehen Stunden lang im Glühen erhielt, konnte aber auch bey diesem viel länger fortgesetzten Glühen keine Veränderung in der Farbe, dem Gewichte, und der Politur des Rubins bemerken.

Dritter Versuch.

Ich schüttete einen Skrupel des in einem agathenen Mörser fein geriebenen und geschlemten Rubins in eine kleine gläserne Retorte, übergoß dieses Pulver mit gleich viel Vitriolöl, welches ich mit einem Quentchen Wasser verdünnte. Hierauf that ich die Retorte in eine kleine Sandkapelle, legte einen Recipienten vor,

und

und destilirte gleich mit gelinden, zuletzt aber, da alle Flüßigkeit herübergegangen, mit einem bis zum Glühen der Retorte verstärkten Feuer. Die bey dieser Destilation übergegangene Flüßigkeit hatte keine Farbe, und war von einer reinen Vitriolsäure in nichts unterschieden. Im Halse der Retorte hatte sich ein Sublimat gesetzt (a), das im Grunde derselben gebliebene fixe Residuum war oben weiß, und da, wo es das Glas berührte, roth. Ich übergoß es noch einmal mit Vitriolsäure, und ließ diese Mischung etliche Tage in Digestion stehen, hierauf schüttete ich alles auf ein Filtrum, edulkorirte das im Filtro gebliebene Pulver mit vielem kochenden destilirten Wasser, und goß dieses Wasser zu der filtrirten mit dem Rubin in Digestion gestandenen Vitriolsäure. Dieses edulkorirte und getrocknete im Filtro zurück gebliebene Pulver wog 17½ Gran, und hatte die röthlichte Farbe des fein geriebenen Rubins (b).

Die Extraktion nebst dem zur Edulkoration des Rubinpulvers gebrauchte Wasser ließ ich bis auf den vierten Theil verdünsten, und sättigte sie alsdann mit aufgelöstem Weinsteinsalz. Sie trübte sich sogleich, und es erfolgte ein etwas gelblichter nach dem Auswaschen und Trocknen 2½ Gran wiegender Niederschlag, der in allen Säuren sich mit Aufbrausen auflösete, und mit der Vitriolsäure einen wahren Selenit darstellete (d).

Vierter Versuch.

Ich that einen Skrupel fein geriebenen und geschlemmten Rubins in ein kleines Glas, übergoß solchen mit einer Unze etwas rauchender Salzsäure, und setzte ihn einige Tage in gelinde Digestionswärme, die ich zuletzt bis zum Kochen verstärkte. Die Säure nahm bey dieser Operation eine gelbe Farbe an; ich fil-

trirte sie, und goß sie zu dem Wasser, mit welchem ich das aufgelöste Rubinpulver edulkorirte. Dieses Pulver wog nach dem Austrocknen 1½ Gran, war ganz weiß, und hatte die röthlichte Farbe des fein geriebenen Rubins gänzlich verlohren (e).

Die Extraktion ließ ich ganz verdünsten, und da das zurück bleibende Residuum dem Anscheine nach ganz trocken war, so erhitzte ich es noch bis zum Glühen, um die Salzsäure von allen Erden zu bringen, an welchen sie nicht stark genug hänget, um der flüchtig machenden Kraft des Feuers zu widerstehen. Das zurück gebliebene feuerbeständige Residuum hatte eine braune Farbe. Ich laugte es mit kochendem destilirten Wasser aus, und es blieben 3¼ Gran einer unauflösbaren braunrothen Erde, die mit Talg gemischt, und geröstet, von Magneten gänzlich angezogen wurde, und in der Salzsäure wieder aufgelöst, mit der Blutlauge Berlinerblau gab (f). Die Lauge trübte sich mit dem feuerbeständigen Laugen-Salze, und es erfolgte ein nach der Edulkoration und Austrocknung 2½ Gran wiegender Niederschlag; dieser löste sich in allen Säuren mit Aufbrausen auf, und gab mit der Vitriolsäure ein erdiges Mittelsalz, welches dem Selenit in allen Stücken vollkommen ähnlich war (g).

Fünfter Versuch.

Ich übergoß einen Skrupel des fein geriebenen Rubins in einem kleinen Glase mit einer Unze stark in die Enge gebrachten, aber nicht rauchenden Salpetersäure, und setzte diese Mischung etliche Tage in gelinde, und zuletzt bis zum Kochen verstärkte Digestion. Hierauf goß ich die Extraktion nebst dem unaufgelösten Pulver auf ein Filtrum, und edulkorirte das in selbigem gebliebene Pulver auf das beste mit destilirtem kochenden Wasser; dieses wog,

nach-

nachdem es getrocknet worden, $17\frac{1}{2}$ Gran, und hatte noch die röthlichte Farbe des fein geriebenen Rubins. Die zur Extraktion gebrauchte filtrirte Säure, nebst dem Wasser, welches zur Edulkoration gedienet hatte, ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten. Und da das zurück gebliebene Residuum vollkommen eingetrocknet war, erhitzte ich es bis zum Glühen; es hatte eine braune Farbe. Ich wusch es mit kochendem destilirten Wasser aus, dieses löste davon nicht das geringste auf, denn es trübte sich mit dem Laugensalze gar nicht. Das ausgewaschene Residuum wog 3 Gran (h). Ich löste es in Salzsäure auf, welches mit Aufbrausen geschah. Die Auflösung sättigte ich mit Blutlauge, und erhielt einen der Farbe nach dem Berlinerblau gar ähnlichen Niederschlag. Diesen Niederschlag extrahirte ich mit Vitriolsäure, und erhielt durch die Verdünstung dieser Extraktion ein Salz, welches dem Selenit in allen Stücken gleich war; diesen Selenit lösete ich in kochendes destilirtes Wasser auf, und versetzte ihn mit feuerbeständigem Laugensalze. Der auf diese Art erhaltene Niederschlag war ganz weiß, und wog nach dem Waschen und Trocknen $2\frac{1}{4}$ (i).

Sechster Versuch.

Ich mischte ein halb Quentchen fein geriebenen Rubins mit zwey Quentchen reinen Weinsteinsalz, that diese Mischung in einen eisernen geschmiedeten Schmelztiegel, und nachdem ich ihn mit einem eisernen darauf passenden Deckel bedeckt hatte, setzte ich ihn zwey Stunden in Windofen. Ich erhielt hierdurch eine geschmolzene, schwarze, harte, im Wasser schwer zu erweichende Masse. Nachdem ich sie vom Tiegel genau abgesöndert, laugte ich sie mit vielem kochenden destilirten Wasser aus; da sie trocken geworden, wog sie ein halb Quentchen, siebenzehen Gran; die Lauge trübte sich, da ich sie mit Salzsäure sättigte (hierbey muß man den

Sättigungspunkt genau treffen; denn gießt man etwas mehr Säure dazu, als nöthig ist, um das Alkali zu sättigen, so löset diese überflüßige Säure den Niederschlag in dem Augenblick wieder auf) und es erfolgte ein weißer nach dem Auswaschen und Trocknen 2 Gran wiegender Niederschlag; dieser floß vor sich im Feuer nicht, war nach der Trocknung in allen Säuren unauflösbar, und schmolz mit gleich viel Weinsteinsalz vermischt zu einem unvollkommenen Glase (k), welches die Feuchtigkeit der Luft stark anzog, und sich im Wasser ganz auflösete.

Die ausgelaugte durch die Schmelzung des Rubins, und das Alkali erhaltene Masse extrahirte ich sehr genau mit Salzsäure, indem ich die damit gekochte Säure abgoß, und auf das noch nicht aufgelöste Residuum reine Säure aufgoß, welches ich so lange wiederholte, als noch eine Auflösung erfolgte. Ich erhielt hierdurch eine weißgraue in allen Säuren unauflösbare nach dem Auswaschen und Trocknen 10½ Gran wiegende Erde; diese Erde floß vor sich nicht, mit gleich schwerem Weinsteinsalz floß sie zu einem vollkommenen Glase, mit dreymal soviel Weinsteinsalz floß sie zu einer die Feuchtigkeit der Luft anziehenden im Wasser vollkommen auflösbaren Masse (l): die eben erwähnte mit Salzsäure gemachte Extraktion sättigte ich mit einer Auflösung des Weinsteinsalzes, und erhielt hierdurch einen braunen nach dem Auswaschen und Austrocknen 33 Gran wiegenden Niederschlag. Diesen schüttete ich in eine proportionirte gläserne Retorte, goß zwey Unzen Salzsäure darauf, in welcher dieser Niederschlag mit Aufbrausen sich auflösete; die Auflösung hatte eine dunkel gelbe Farbe. Ich legte hierauf einen Recipienten vor, und destilirte aus dem Sandbade anfangs mit gelindem Feuer, welches ich aber zuletzt, da dem Anscheine nach alle Flüßigkeit übergegangen war, so verstärkte, daß der Boden der Retorte gut glühete; diesen Feuers-

grad

grad unterhielt ich eine Stunde; die zuerst übergegangene Flüßigkeit war ohne Farbe, und von einer reinen Salzsäure in nichts unterschieden. Beym Ende der Destilation aber ward die übergehende Feuchtigkeit dunkelgelb, beynahe braun, und es stieg zugleich etwas von einer braunen schmierigen Materie in die Höhe, welche sich im Halse der Retorte ansetzte; die im Grunde derselben zurück gebliebene Erde hatte eine gelbe Farbe; ich laugte sie mit destilirtem Wasser aus, es blieben 14 Gran einer unauflösbaren weißen etwas gräulichen Erde zurück. Diese mit etwas Eisenkalk vermischte Erde lösete sich mit Aufbrausen in allen Säuren auf, und gab mit der Vitriolsäure ein in aller Absicht dem Alaun vollkommen gleiches Salz (m). Die bey dem Auswaschen der im Grunde der Retorte gebliebenen Erde erhaltene Lauge sättigte ich mit feuerbeständigem Laugensalze, sie trübte sich sogleich, und ich erhielt einen 2½ Gran wiegenden weißen Niederschlag; dieser löste sich in allen Säuren mit Aufbrausen auf, und gab mit der Vitriolsäure gesättiget ein in allen Stücken dem Selenit gleiches Salz (n). Der am Ende der Destilation bey der stärksten und schnell vermehrten Hitze sich am Halse der Retorte angesetzte Sublimat bestand, wie ich mich durch eine sehr genau angestellte Untersuchung davon ganz sicher überzeigt, nur blos aus Eisenerde, welche die Salzsäure bey der stärksten Hitze mit sich in die Höhe genommen hatte.

Es folget aus allen den jetzt beschriebenen Versuchen

1) Daß ein lange anhaltendes Glühen den Rubin auf keine merkliche Art verändert (Siehe den 1ten und 2ten Versuch).

2) Daß der Rubin keine Erde enthält, die durch die Destilation mit den Säuren flüchtig wird (Siehe den 3ten Versuch Lit. (a).

3) Daß die Vitriolsäure die färbenden Theile des Rubins nicht extrahiret (Siehe den 3ten Versuch Lit. (b).

4) Daß in 20 Gran Rubin 2½ Gran einer Erde enthalten, die sich vermittels der Digestion in der Vitriolsäure auflöst (Siehe den 3ten Versuch Lit. (c).

5) Daß diese Erde die Eigenschaften der Kalkerde hat. Siehe den 3ten Versuch Lit. (d).

6) Daß die Salzsäure die färbenden Theile des Rubins auflöset (Siehe den 4ten Versuch Lit. (e).

7) Daß 20 Gran Rubin 5¾ Gran Erde enthalten, welche die Salzsäure mit Hilfe der Digestion daraus extrahiret.

8) Daß diese Erde aus 3¼ Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (f), und aus 2½ Gran Kalkerde bestehet (Siehe den 4ten Versuch Lit. (g), folglich ist die Ursache der Farbe des Rubins in der darinn enthaltenen Eisenerde zu ersehen.

9) Daß die Salpetersäure durch die Digestion von 20 Gran Rubin 3 Gran auflöset (Siehe den 5ten Versuch Lit. (h), und zwar ¾ Gran Eisenerde, und 2¼ Gran Kalkerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (i).

10) Daß durch das Schmelzen mit dem Weinsteinsalze ein ansehnlicher Theil des Rubins, der zuvor von den Säuren nicht angegriffen wurde, in denselben auflösbar gemacht wird.

11)

11) Daß 30 Gran Rubin aus $12\frac{1}{2}$ Gran Kieselerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (k l), 11 Gran Alaunerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (m), $2\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (n), und $3\frac{1}{4}$ Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (f) bestehen.

Folgende Versuche, die der Kürze wegen, und um öftere Wiederholungen zu vermeiden, in tabellarische Form gebracht sind, stellete ich in der Absicht an, die Veränderungen zu entdecken, die der Rubin erleidet, wenn man ihn sowohl roh, als mit den mineralischen Säuren zuvor extrahiret, und in einem bekannten Verhältniße mit verschiedenen Erden und Salzen vermischt dem Schmelzfeuer aussetzet. Vergleicht man die Resultate dieser Versuche mit den vorhergehenden, so wird man sehen, daß sie damit vollkommen übereinstimmen, und daß der Rubin sich im Feuer in den verschiedenen Umständen und Vermischungen, wo ich ihn gesetzt, eben so verhält, als wenn man in seiner Stelle bey diesen Versuchen eine Vermischung der darinn bewiesenen Erden, und zwar in dem bestimmten Verhältniße, in welchem sie sich im Rubin befanden, genommen hätte.



Versuche

Die mit dem in einem agathenen Mörser fein geriebenen Rubin angestellet wurden, indem ich ihn sowohl roh, als mit mineralischen Säuren extrahiret, mit verschiedenen Salzen, und Erden in einem bestimmten Verhältniße gemischt, dem Schmelzfeuer aussetzte.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Rubin allein.	Gr. VIII.	Eine gar nicht geflossene scharf zusamen gebackene, nicht leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Zimmetfarbe.
Rubin Weinsteinsalz.	1 Theil 2 Theile	Eine nicht geflossene nur wenig zusamengebackene, leicht zwischen den Fingern zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Braunröthtlicht.
Rubin Mineralisches Alkali.	1 Theil 2 Theile	Eine geflossene auf der Oberfläche etwas im Bruche gar nicht glänzende klein blasige Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Rubin Borax.	Gleichviel	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grünlicht.
Rubin Sedativsalz.	Gleichviel.	Eine nicht recht vollkommen geflossene auf der obern Fläche unebē gar nicht glänzende schlakenartige blasige Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau.

Ru-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Rubin Urinsalz, welches die Phosphor-Säure enthält.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb in das Graue fallend.
Rubin Dreyeckigter Salpeter.	1 Theil 2 Theile.	Eine aufgeblähte gar nicht glänzende nicht geflossene schaumige leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Grau in das Braune fallend.
Rubin Minium.	Gleichviel.	Eine geflossene glänzende schaumige großblasige feste Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau.
Rubin Kalkerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene nur wenig zusamengebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau.
Zu folgenden Versuchen bediente ich mich des mit Salzsäure ausgezogenen Rubins.				
Rubin allein.		Eine gar nicht geflossene, nur wenig zusamengebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Fleischfarbe.

Ru-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Rubin Borax.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, und im Bruche glänzende dichte zwischen dem Agath und dem Glase fallende Masse.	Nicht vollkommen durchsichtig, doch aber durchsichtiger als ein Agath.	An einigen Stellen grau, an andern Fleischfarbe.
Rubin Urinsalz welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb in das Grüne fallend.
Zu diesen Versuchen nehme ich den mit Salpetersäure ausgegossenen Rubin.				
Rubin Weinsteinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene sehr blasige wenig glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Fleischfarbe.
Rubin Mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene auf der Oberfläche sehr wenig, im Bruche gar nicht glänzende, auf der Oberfläche uneben schaumige schlackartige kleinblasige Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braun, im Bruche dunkelgrau.
Rubin Minium.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene aufgeblähte großblasige auf der Oberfläche und im Bruche glänzende feste Masse.	Halbdurchsichtig.	Grau.

Diese

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Diese Versuche stellete ich mit Rubin an, der zuvor mit Vitriolsäure ausgezogen worden.				
Rubin Glauberisches Wundersalz.	1 Theil. 2 Theile.	Das Salz war schaumig geflossen, der Rubin in ein nicht in Fluß gekommene scharf zusammen gebackene, nicht glänzende Masse vereiniget.	Das schaumig geflossene Salz halb durchsichtig. Der zusam̃engebackene Rubin vollkommen undurchsichtig.	Das schaumig geflossene Salz gelb, der zusammengebackene Rubin vollkommen grau.
Rubin Kubischer Salpeter.	1 Theil. 2 Theil.	Eine geflossene blasige, auf der Oberfläche unebene etwas glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Grau in das Braune fallend.
Rubin vitriolisirtes Weinsteinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine gar nicht gefloßene nur sehr wenig zusammengebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Gelblicht.
Rubin Kalkerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Rubin Kalkerde Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig	Hellgrasgrün.

Che-

Chemische Untersuchung des orientalischen Saphir.

Der Name Saphir, Saphirus, (Alumen lapideum coeruleum Linnei) wird einem blauen durchsichtigen kristallförmigen Edelgestein beygelegt, welcher durch Reiben elektrisch wird, und mit dem Stahl Feuer giebt.

Die Saphire finden sich in den morgenländischen Gegenden, an eben den Orten, wo man die Rubine findet; auch in Europa findet man welche, die aber den erstern nicht an Schönheit gleich kommen.

Die Saphire, mit welchen ich die folgenden Versuche anstellete, waren aus dem Orient, sie hatten eine hellblaue Farbe, und konnten zu derjenigen Art gezählet werden, die vom Herrn Walerius den Namen der wasserfärbigen Saphire erhalten haben.

Erster Versuch.

Ich that einen 12 Gran wiegenden Saphir in einen kleinen heßischen Schmelztiegel, und setzte ihn 4 Stunden lang unter eine erglühete Muffel. Nach dieser Operation wog er nur noch $11\frac{3}{4}$ Gran, sonst aber hatte er weder an seiner Farbe, noch äußerlichem Ansehen irgend eine Veränderung erlitten.

Zweyter Versuch.

Ich setzte den in vorhergehendem Versuche gebrauchten Saphir in einen Schmelztiegel 14 Stunden lang unter eine glühende

Muffel,

Muffel, er wog nach diesem so lange anhaltenden Glühen noch $11\frac{3}{4}$ Gran, und hatte also von seiner Schwere nichts verlohren, seine Farbe war gleichfalls unverändert geblieben. Um sowohl die Wirkung der mineralischen Säuren auf den Saphir, als die Natur der in diesem Stein enthaltenen, und in diesen Säuren auflösbaren Erden zu bestimmen, stellete ich folgende Versuche mit den drey bekannten mineralischen Säuren an.

Dritter Versuch.

Ich schüttete ein halb Quentchen des in einem agathenen Mörser fein geriebenen Saphirs in eine kleine gläserne Retorte, goß darauf ein Quentchen Vitriolöl, welches ich mit zwey Quentchen destillirten Wassers verdünnerte, legte einen Recipienten vor, und destillirte aus dem Sandbade. Da dem Anscheine nach alle Flüßigkeit übergegangen, gab ich einer halben Stunde lang ein so starkes Feuer, daß der Boden der Retorte gut glühete. Die im Recipienten übergegangene Flüßigkeit war von einer reinen Vitriolsäure in nichts unterschieden. Im Halse der Retorte war eine gelbliche aus dem Saphirpulver bestehende Masse. Ich übergoß sie noch einmal mit reiner Vitriolsäure, und ließ sie damit eine Zeit lang in Digestion stehen; hierauf goß ich die Flüßigkeit nebst dem Pulver in ein Filtrum. Nach geschehener Edulkoration und Trocknung wog das Pulver 24 Gran. Die filtrirte mit dem Saphirpulver in Digestion gewesene Vitriolsäure, zu welcher ich das zur Edulkoration dieses Pulvers gebrauchte Wasser gegossen hatte, ließ ich bis auf den vierten Theil verdünsten; alsdann sättigte ich sie mit Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen grünen nach der Trocknung und Edulkoration 5 Gran wiegenden Niederschlag (b). Ich übergoß solchen mit Salzsäure, er lösete sich darinn vollkommen auf. Diese Auflösung ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten;

und das zurück gebliebene Residuum erhitzte ich bis zum Glühen; da es wieder kalt geworden, laugte ich es mit kochendem destilirten Wasser aus, es blieben 3 Gran einer weißen Erde zurück; auf diese ließ ich einen Tropfen Vitriolgeist fallen, es erfolgte ein Aufbrausen. Die auf diese Art mit Vitriolsäure gesättigte Erde trocknete ich mit Druckpapier, und that sie alsdann auf eine glühende Kohle, sie blähete sich sehr auf, wie es beym Allaun geschiehet. Diese aufgeblähete Masse lösete ich in etlichen Tropfen destilirten Wassers auf, und ließ diese Auflösung bedeckt, um sie vor dem Staub zu bewahren, an der Luft verdünsten; hierdurch erhielt ich Kristallen, die in allen Stücken dem Allaun gleich waren (c). Die zuvor erwähnte Lauge sättigte ich mit Weinsteinsalz, sie trübte sich, und es erfolgte ein weißer Niederschlag, der nach der Edulkoration und dem Trocknen 2 Gran wog. Dieser lösete sich in allen Säuren mit Aufbrausen auf, und gab mit der Vitriolsäure gesättiget ein in allen Stücken dem Selenit ähnliches Salz (d).

Vierter Versuch.

Ich that ein halb Quentchen in einem agathenen Mörser fein geriebenen und geschlemten Saphirs in ein kleines Glas, und da ich eine halbe Unze in die Enge gebrachter, aber nicht rauchender Salzsäure darauf gegossen, setzte ich diese Mischung etliche Tage in gelinde Digestion, die ich zuletzt bis zum Kochen verstärkte; die Säure nahm eine gelbe ziemlich dunkle Farbe an, ich filtrirte sie, und goß sie zu dem Wasser, welches zur Edulkoration des rückständigen unaufgelösten Saphirpulvers gedienet hatte. Dieses Pulver wog nach der Austrocknung 24 Gran. Die Salzsäure, mit welcher ich die Extraktion gemacht hatte, ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und erhitzte das rückständige fixe Residuum bis zum Glühen. Dieses hatte eine braune Farbe, und in die

freye

freye Luft gelegt, zog es die Feuchtigkeit derselben stark an sich. Ich laugte es mit kochendem destilirten Wasser aus, es blieben 3 Gran einer rothbräunlichten im Wasser unauflösbaren Erde zurück. Die Lauge sättigte ich mit Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen weißen Niederschlag, der nach der Edulkoration und dem Trocknen 2 Gran wog, er lösete sich in den Säuren mit Aufbrausen auf, und gab mit der Vitriolsäure gesättiget ein dem Selenit vollkommen ähnliches Salz (e). Die eben erwähnte 3 Gran der im Wasser unauflösbaren rothbräunlichten Erde übergoß ich mit etlichen Tropfen Vitriolsäure, ließ selbige wieder davon verdünsten, und gab zuletzt eine zum Glühen des rückständigen Residuums hinreichende Hitze. Dieses Residuum laugte ich aus, es blieb 1 Gran einer braunen Erde nach dem Auslaugen zurück. Diese Erde mit Oel angefeuchtet, und geröstet, vom Magnet gänzlich angezogen, und in Salzsäure aufgelöst, wurde durch die Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen (f). Die mit Weinsteinsalz gesättigte Lauge gab einen 1½ Gran wiegenden weißen Niederschlag, welcher sich in den Säuren auflösete, und mit der Vitriolsäure gesättiget ein Salz gab, welches auf eine glühende Kohle geworfen sich sehr aufblähete, sehr stiptisch schmeckte, und überhaupt alle Eigenschaften des Alauns hatte.

Fünfter Versuch.

Ich übergoß ein halb Quentchen auf vorbemeldeter Art fein geriebenen und geschlemten Saphirs mit einer Unze Salpetersäure, die zwar nicht rauchte, aber doch ziemlich stark fomentirt war, und setzte diese Mischung etliche Tage in gelinde Digestion, die ich zuletzt bis zum Kochen verstärkte. Die Säure färbte sich nicht merklich, ich filtrirte sie, und spühlete das rückständige Pul-

ver mit in das Filtrum; dieses wog nach der Edulkoration und dem Trocknen 25½ Gran. Die zur Extraktion gebrauchte filtrirte Salpetersäure nebst dem zur Edulkoration des aufgelösten Saphirs gebrauchten Wasser ließ ich gänzlich verdünsten, und das zurückgebliebene dem Anscheine nach ganz trockene Residuum erhitzte bis zum Glühen; dieses wog 4 Gran (h), und verlohr durch das Auslaugen nichts von seinem Gewichte. Ich übergoß es mit Salzsäure, es lösete sich darinn vollkommen auf. Diese Auflösung ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und die zurückgebliebene Erde ließ ich gelinde glühen, hierauf laugte ich sie mit kochendem destilirten Wasser aus, es blieben nach dem Auslaugen 1¾ Gran einer braunrothen Erde zurück. Die Lauge sättigte ich mit aufgelöstem Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen weißen nach dem Auswaschen und Trocknen 2 Gran wiegenden, in allen Säuren auflösbaren, und mit der Vitriolsäure gesättiget einen vollkommenen Selenit gebenden Niederschlag (i). Die eben erwähnte 1¾ Gran der nach dem Auslaugen zurückgebliebenen braunrothen Erde übergoß ich mit etlichen Tropfen Vitriolsäure, ließ sie nachher wieder verdünsten, und gab zuletzt eine dem Glühen beynahe gleich kommende Hitze. Das nach dieser Operation zurückgebliebene Residuum laugte ich aus, es blieb 1½ Gran einer braunrothen Erde zurück, die mit Oel angefeuchtet und gelinde geröstet, von Magneten gänzlich angezogen, in der Salzsäure aufgelöst, durch die Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (k). Die Lauge ließ ich verdünsten; da nur ungefähr noch ein Skrupel Feuchtigkeit zurück blieb, schossen kleine Kristallen an, welche sowohl in Absicht der Gestalt und des Geschmackes, als des Aufblähens, da ich sie auf eine gelinde Kohle warf, dem Alaun gleich waren (l).

Sechster Versuch.

Ich mischte ein halb Quentchen fein geriebenen Saphirs mit zwey Quentchen sehr reinen Weinsteinsalzes, that diese Mischung in einen aus Eisen geschmiedeten Schmelztiegel; ich erhielt hierdurch eine geflossene ganz schwarze, harte, die Feuchtigkeit der Luft nur wenig anziehende, im Wasser nicht leicht zu erweichende Masse. Da ich sie mit vieler Sorgfalt um nichts davon zu verlieren, vom Tiegel abgelöset hatte, laugte ich sie mit kochendem destillirten Wasser aus, sie wog nach dem Trocknen ein Quentchen zwey Gran. Die auf das genaueste mit Salzsäure gesättigte Lauge trübte sich etwas, und es erfolgte ein weißgrauer 2 Gran wiegender Niederschlag, welcher in allen Säuren unauflösbar, und mit gleichviel Weinsteinsalz zu einem vollkommenen Glase floß (m). Den mit Weinsteinsalz geschmolzenen, und durch das Auslaugen von dem daran hängenden Alkali befreyten Saphir extrahirte ich auf das genaueste mit Salzsäure; es blieben 8 Gran einer weißen Erde zurück, welche allein dem heftigsten Feuer ausgesetzt keine Veränderung erlitt, mit gleich viel Weinsteinsalz vermischt zu einem gelbröthlichten vollkommenen Glase, und mit viermal soviel Weinsteinsalz zu einer Masse floß, die die Feuchtigkeit der Luft stark an sich zog, und sich im Wasser gänzlich auflösete (n). Die mit Salzsäure gemachte Extraktion goß ich in eine gläserne Retorte, und destillirte aus dem Sandbade, in dem ich zuletzt das Feuer bis zum Glühen der Retorte vermehrte, und mit diesem Feuersgrad eine Stunde anhielt. Die am Anfang der Destillation übergegangene Feuchtigkeit hatte keine Farbe, zuletzt aber, da ich die Hitze sehr vermehrte, nahm die in der Destilation aufsteigende Säure viel Eisentheile mit sich, welche sich meistens in dem Halse der Retorte als ein brauner Sublimat ansetzten, zum Theil aber auch mit in den Recipienten übergiengen, und der darinn befindlichen

Feuch-

Feuchtigkeit eine gelbe Farbe gaben. Das in der Retorte zurückgebliebene Residuum laugte ich mit destilirtem Wasser aus; die Lauge hatte keine Farbe, mit feuerbeständigem Alkali gesättiget trübte sie sich, und es erfolgte ein weißer 2 Gran wiegender Niederschlag, welcher sich in allen Säuren mit Aufbrausen auflösete, und mit der Vitriolsäure ein in allen Stücken dem Selenit ähnliches Salz gab (o). Nach dem Auslaugen und Trocknen wog die oben erwähnte in der Retorte zurückgebliebene Erde noch 25 Gran; ich zog sie mit Vitriolsäure aus, und es blieben 8 Gran einer bräunlichten Erde zurück, die mit Oel angefeuchtet, und gelinde geglühet, vom Magneten gänzlich angezogen wurde, und folglich eine reine Eisenerde war. Die mit Vitriolsäure gemachte Extraktion ließ ich gelinde verdünsten, gleich geschahe keine Kristallisation; da ich aber etwas Alkali zu dieser Extraktion that, so erfolgte in kurzer Zeit eine sehr gute Kristallisation. Die Kristallen hatten die Figur des klein kristallisirten Alauns, schmeckten sehr stiptisch, bläheten sich auf eine glühende Kohle gelegt sehr auf, und hatten überhaupt alle dem Alaun zukommende Eigenschaften. Ich ließ diese Lauge langsam bis zur Trockenheit verdünsten, erhielt aber immer dieselben Kristallen, und zuletzt etwas vitriolisirten Weinsteinsalzes, welches von dem, um die Kristallisation zu befördern, hinzugethanenen Weinsteinsalze herrührte. Den erhaltenen Alaun lösete ich in destilirtes Wasser wieder auf, und versetzte diese Auflösung mit feuerbeständigem Alkali: ich erhielt hierdurch einen weißen, schleimigen Niederschlag, welcher nach der Edulkoration und dem Trocknen $17\frac{1}{2}$ Gran wog.

Es folget aus den zuvor beschriebenen Versuchen:

1) Daß ein lange anhaltendes Glühen den Saphir auf keine merkliche Art verändert (Siehe den 1ten und 2ten Versuch).

2) Daß der Saphir keine Erde enthält, die durch die Destilation mit den Säuren flüchtig wird (Siehe den 3ten Versuch Lit. (a).

3) Daß von 30 Gran Saphir durch die Digestion 5 Gran in der Vitriolsäure sich auflösen (Siehe den 3ten Versuch Lit. (b).

4) Daß die Vitriolsäure durch die Digestion aus 30 Gran Saphir 3 Gran Alaunerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (c), und 2 Gran Kalkerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (d) extrahiret.

5) Daß in 30 Gran Saphir $4\frac{1}{2}$ Gran solcher Erde enthalten sind, die sich durch die Salzsäure daraus extrahiren lassen, nämlich 2 Gran Kalkerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (e), 1 Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (f), und $1\frac{1}{2}$ Gran Alaunerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (g).

6) Daß von 30 Gran Saphir sich mit Hülfe der Digestion 4 Gran in der Salpetersäure auflösen (Siehe den 5ten Versuch Lit. (h), nämlich 2 Gran Kalkerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (i), $1\frac{1}{2}$ Gran Alaunerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (k).

7) Daß die alkalischen durch die Säuren nicht aus dem rohen Saphir zu extrahirenden Erden durch die Schmelzung des Saphirs mit dem Weinsteinsalz in allen mineralischen Säuren leicht auflösbar gemacht werden (Siehe den 6ten Versuch).

8) Daß ein halb Quentchen Saphir aus 10 Gran Kieselerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (m n), 2 Gran Kalkerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (o), $17\frac{1}{2}$ Gran Alaunerde (Sie-

he

he den 6ten Versuch Lit. (p), und 1 Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (f) bestehet.

Um zu entdecken, was das Feuer allein in verschiedenen Umständen für Veränderungen auf dem Saphir hervorbringen kann, mischte ich ihn sowohl roh, als zuvor mit den mineralischen Säuren extrahirt, in einem bestimmten Verhältniße mit verschiedenen Salzen, Erden, und Metallkalken, und setzte diese Mischungen dem Schmelzfeuer aus. Der Kürze wegen habe ich diese Versuche, und ihre Resultate in tabellarische Form gebracht, wie aus folgender Tabelle zu ersehen: sie stimmen übrigens mit den vorhergehenden sowohl überein, daß man sie als eine Bestättigung derselben ansehen kann; denn wäre der Saphir nicht wirklich aus denen Erden zusammen gesetzet, die ich darinn entdeckt habe, so würden die Erfolge dieser Versuche sehr verschieden, und oft ganz entgegen gesetzt ausgefallen seyn.



Ver=

Versuche

Die mit dem in einem agathenen Mörsel fein geriebenen, sowohl rohen als mit den mineralischen Säuren extrahirten Saphir angestellet wurden, indem ich ihn mit verschiedenen Salzenerden und Metallkalken, in einem bestimmten Verhältniße gemischt, dem Schmelzfeuer aussetzte.

Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir allein.	Gr. viy.	Eine gar nicht geflossene, sehr stark zusammengebackene grünlichte harte Masse.		Weiß.
Saphir Weinsteinsalz.	Gleichviel von beyden.	Eine geflossene dem glänzenden Anschein nach sehr feste Masse.	Undurchsichtig.	Grünlicht.
Saphir Weinsteinsalz.	1 Theil. 4 Theile.	Eine schlackenartige, leicht zerbrechliche sehr löchrige, gar nicht glänzende Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Grünlicht ins Braun fallend.
Saphir Mineralisches Alkali.	Von beyden Gleichviel.	Eine nicht recht vollkommen geflossene, auf der Oberfläche im Anbruche aber nicht glänzende doch feste Masse.	Undurchsichtig.	Schmuzigweiß.

Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir Mineralisches Alkali.	1 Theil. 4 Theile.	Eine nur hie und da etwas süße, wenig geflossene, sehr scharf zusammengebackene löchrige sehr feste Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Bräunlicht.
Saphir Borax.	Gleichviel.	Ein Glas, welches vielen Glanz und Feinheit hat.	Vollkomen durchsichtig.	Gelblicht.
Saphir Borax.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Vollkomen durchsichtig.	Gelblicht.
Saphir Urinsalz welches die Phosphorsäure enthält.	Gleichviel.	Eine ganz geflossene glänzende feste Masse.	Sehr wenig durchsichtig.	Weißgelblicht.
Saphir, Urinsalz welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 4 Theile.	Eine glasartige, auf der Oberfläche und Anbruche sehr glänzende, dem Anschein nach sehr harte Masse.	Durchsichtig, doch nur trübe, wie ein Opal.	Weiß, sehr wenig in das Blaulichte scheinend.
Saphir dreyeckigter Salpeter.	Gleichviel.	Eine sehr aufgeblähete, leicht zerbrechliche, gar nicht glänzende Masse.	Ganz undurchsichtig.	Gelblicht.
Saphir dreyeckigter Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine löchrige, nicht feste, gar nicht glänzende Masse.	Ganz undurchsichtig.	Weiß, ein kleinwenig gelblicht.

Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir vitriolisirter Weinstein.	1 Theil. 2 Theile.	Nur wenig zusamengebackene leicht zerbrechliche, gar nicht glänzende Masse.	Ganz undurchsichtig.	Grün.
Saphir, Sublimat den man erhält, wenn man dē Fluß Spath mit einer Säure distiliret.	Gleichviel	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche etwas glänzende, ein wenig blasige Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche bräunlicht, im Bruche aber schwarz.
Saphir, jeßterwähnter Sublimat des Flußspath.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche rauhe glänzende feste Masse.	Halbdurchsichtig.	Grün.
Saphir, Flußspath.	Gleichviel.	Eine ganz geschmolzene, auf der Oberfläche wenig, im Anbruche gar nicht glänzende, etwas löchrige feste Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Aschgrau.
Saphir Flußspath.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wie Zucker glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Zimmetfarbe.
Saphir, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine eigentlich nicht geflossene, aber sehr scharf zusamengebackene harte Masse.		Weiß.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Alaunerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Saphir, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Saphir, Kieselerde.	Gleichviel.	Ein Glas auf der Oberfläche, wie mattgeschliffen, im Anbruche aber glänzend.	Durchsichtig.	Gelb.
Saphir, Bittersalzerde Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Hellgelb.
Saphir, Kieselerde Borax.	Gleichviel.	Ein sehr schönes Glas, welches viel Glanz und Feuer hat.	Vollkomen durchsichtig.	Sehr schön weiß.
Saphir, Kalkerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Saphir, Kalkerde, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Saphir, Kalkerde, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche etwas mattglänzende, dichte feste Masse.	Sehr wenig, beynahe gar nicht durchsichtig.	Hellapfelgrün.

Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Alaunerde, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, nur sehr wenig zusammengebackene, zwischen den Fingern leicht zerreibliche Masse.		Weiß.
Saphir, Alaunerde, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, äußerst stark zusammengebackene, schwer zu zerschlagende dichte, mit dem Stahl Feuer gebende Masse.		Weiß
Saphir, Minium.	Gleichviel.	Eine nur unvollkommene geflossene schlackenartige, löchrige, auf der Oberfläche glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Wachsgelb.
Saphir, Minium.	1 Theil. 4 Theile.	Eine geflossene, nicht glänzende, fest dichte Masse.	Undurchsichtig.	Grau in das Gelbe fallend.
Saphir, Eisenkalk.	4 Theile. 1 Theil.	Eine gar nicht geflossene, nur wenig zusammengebackene, leicht zwischen den Fingern zu zerbrechende Masse.		Kaffeebraun.
Saphir, Eisenkalk.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, nur wenig zusammengebratene geborstene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Schwarzbraun.

Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Eisenkalk, Alaunerde.	2 Theile. 1 Theil. 2 Theile.	Eine gar nicht in Fluß gekommene, wenig zusammengebackene, leicht zwischen den Fingern zerreibliche Masse.		Kaffeebraun.
Saphir, Kalkerde, Alaunerde, Eisenkalk.	4 Theile. 1 Theil. 4 Theile. 1 Theil.	Eine gar nicht geflossene, leicht zwischen den Fingern zu zerreibende Masse.		Zimmetfarbe.
Saphir, Kupferkalk.	Gleichviel.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche wie Zucker glänzende feste und dichte Masse.	Ganz undurchsichtig.	Braunroth.
Saphir, Smalte.	Gleichviel.	Eine beynahe ganz geflossene, schlackenartige, löchrige, aber doch feste Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Sehr dunkelblau, beynahe ganz schwarz.
Saphir, Spießglaskalk.	Gleichviel.	Eine nicht eigentlich im Fluß gewesene, doch sehr aufgeblähete löchrige, schwammige, leicht zerbrechliche Masse.	Ganz undurchsichtig.	Blaßbraun ins Gelbe fallend.
Saphir, Zinnkalk.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		Weiß.
Saphir, Zinkblumen.	Gleichviel.	Eine Masse, die nicht geflossen, aber äußerst stark zusammengebraten, und sehr hart war.	Vollkommen undurchsichtig.	Weiß.

Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Kupferkalk, Borax.	Gleichviel.	Eine geflossene blasige schlackenartige wenig glänzende harte Masse.	Ganz undurchsichtig.	Schwarz.
Saphir, Smalte, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Wenn es sehr dūñ ist, durchsichtig, sonst aber wegen der zu dunkeln Farbe undurchsichtig.	Sehr dunkelblau.
Saphir, Spießglaskalk, Borax.	Gleichviel.	Eine ganz geschmolzene, eine nicht polirte, doch glänzende Oberfläche, wie Legenzucker, habende feste Masse.	Halbdurchsichtig.	Gelb in das Grüne fallend.
Saphir, Zinnkalk, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Saphir, Zinkblumē, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, nicht glänzende sehr feste Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Himelblau, und auf der Oberfläche mit einer ganz dūnnē weißgelben Rinde überzogen.

Die folgende Versuche wurden mit dem Saphir angestellet, der zuvor mit der Salzsäure ausgezogen werden.

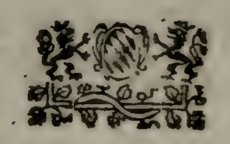
Die Mischungen.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir allein.	Gr. VIII.	Etwas zusammen gebacken, aber gar nicht geflossen.		Weiß.
Saphir, Weinsteinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine scharf zusam̃en gebratene sehr feste nicht glänzēde Masse.	Ganz undurchsichtig.	Grau.
Saphir, mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Eine nur zum Theil geflossene sehr aufgeblähete, blasige, schaumige, leicht zerbrechliche nicht glänzende Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Bräunlicht.
Saphir, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, im Anbruche auf der Oberfläche aber nicht glänzende feste Masse.	Halb durchsichtig.	Weiß.
Saphir, dreyeckichter Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene sehr aufgeblähete glasige schaumige nicht glänzende harte Masse.	Undurchsichtig.	Milchweis.
Saphir, kubischer Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine nicht geflossene etwas zusammen gebackene leicht zerbrechliche Masse.		Zim̃etfarbe.
Saphir, das Weinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig aber trübe.	Weiß.

Sa=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Minium.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche unbrüchliche aber nicht glänzendeschaumige Masse.	Sehr wenig durchsichtig.	Graugelb.
Folgende Versuche wurden mit dem zuvor mit Salpetersäure ausgezogenen Saphir angestellet.				
Saphir, glauberisches Wundersalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine sehr aufgeblähete, sehr schaumige, auf der Oberfläche unerbrüchliche, aber nicht glänzende, leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche grau mit schwarzen Flecken, im Bruche aber, welcher wie ein brauner Ruß aussah, gelb.
Saphir, vitriolischer Weinstein.	1 Theil. 2 Theile.	Eine nicht geflossene, nicht glänzende, wenig zusammen gebackene leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Weißgrünlicht.
Saphir, Flußspath.	Gleichviel.	Eine zusammen gebackene aber gar nicht geflossene Masse.		Weißgrün.
Saphir, Flußspath.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, nicht glänzende, etwas löcherige unbrüchl. körnige feste Masse.	Undurchsichtig.	Aschgrau.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Suplimat, welchen man erhält, wenn man den Flußspat mit einer Säure gemischt destilliret.	Gleichviel.	Eine vollkommene geflossene etwas blasige sehr feste, im Bruche und auf der Oberfläche glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche bräunlicht, im Anbruche hellgrau.
Saphir, oberwähnter Sublim. des Flußspaths.	1 Theil. 2 Theile.	Eine unvollkommene geflossene, wenig glänzende, etwas blasige, aber doch feste Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrau.
Saphir, Kalkerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Zu folgenden Versuchen nahm ich den mit Vitriolsäure ausgezogenen Saphir.				
Saphir, Kalkerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Saphir, Alaunerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Saphir, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, wenig zusammen gebackene, leicht zwischen den Fingern zerreibliche Masse.		Weiß.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Saphir, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine nicht im Fluß gewesene, nur wenig zusammen gebackene, leicht zwischen den Fingern zerbrechliche Masse.		Weiß.
Saphir, Kalkerde Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Vollkommen durchsichtig.	Topaßfarbe.
Saphir, Alaunerde, Borax.	Gleichviel.	Eine geflossene im Bruche und auf der Oberfläche ein wenig glänzende, etwas blasige harte und feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Milchweiß.
Saphir, Bittersalzerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Ganz durchsichtig.	Hellgelb.
Saphir, Kieselerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas, welches vielen Glanz und Feuer hat.	Vollkommen durchsichtig.	Sehr weiß.



Chemische Untersuchung
des orientalischen Smaragds.

Der Smaragd, Smaragdus, nitrum quaczoſum viride des Linne, iſt ein grüner, durchſichtiger, kriſtalliniſcher Edelgeſtein, welcher durch Reiben elektriſch wird, und am Stahl geſchlagen Feuer giebt. Man erhält die Smaragde aus Ceylon, Pegu, Egypten, Braſilien, dem Thale Tunka, oder Tomane; und ehemals auch aus dem Thale Manta, das aber nunmehr erſchöpft ſeyn ſoll.

In Europa, als in Engeland, Italien, Deutſchland, Ungarn, Britanien ꝛc. findet man auch welche, die aber nur ſelten, und von ſchlechter Art ſind.

Zu folgenden Verſuchen bediente ich mich der orientaliſchen Smaragde.

Erſter Verſuch.

Ich that einen 3 Gran wiegenden Smaragd 14 Stunden lang in einem Schmelztiegel in Probierofen unter einer glühenden Muffel; nach dieſer Operation fand ich ſein Gewicht unverändert, ſeine Farbe und Politur hatte er auch behalten, aber ſeine Durchſichtigkeit gänzlich verlohren, ſo, daß er dem äußerlichen Anſehen nach dem Kryſopras ganz ähnlich war.

Zweyter Verſuch.

Ich that ein halb Quentchen fein geriebenen und geſchlemmten Smaragds in eine gläſerne Retorte, und übergoß ſolchen mit

eben

eben soviel Vitriolöl, welches ich mit einer Unze destillirten Wassers verdünnte, und destillirte nach vorgelegtem Recipienten aus dem Sandbade. Da dem Anscheine nach alle Flüßigkeit übergegangen, verstärkte ich das Feuer so, daß die Retorte glühete, und unterhielt eine halbe Stunde diesen Feuersgrad. Die am Ende der Destillation in dem Recipienten befindliche Flüßigkeit war ohne Farbe, von einer reinen Vitriolsäure in nichts unterschieden, und es hatte sich kein Sublimat, weder am Gewölbe, noch am Halse der Retorte angesetzt. Das in selbiger zurückgebliebene weiße Residuum übergoß ich wieder mit Vitriolsäure; und da diese Mischung einige Tage in Digestion gestanden hatte, goß ich die Flüßigkeit auf ein Filtrum, und spühlete mit destilirtem Wasser das rückständige Pulver in das Filtrum; dieses wohl edulkorirte Pulver wog nach der Trocknung 25¾ Gran; die mit den auflöslichen Theilen des Smaragds beladene und filtrirte Vitriolsäure ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und glühete das rückständige Residuum unter der Muffel. Es hatte eine bräunlichte Farbe, ich laugte es mit destillirtem Wasser aus, und es blieb 1½ Gran einer bräunlichten Erde zurück, welche mit Oel zu einem Teig gemacht, und gelinde geglühet, vom Magnet gänzlich angezogen, und in Salzsäure aufgelöst, durch Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (a). Die Lauge sättigte ich mit aufgelöstem Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen weißen 2 Gran wiegenden Niederschlag, welcher in allen Säuren sich mit Aufbrausen auflösete, und mit der Vitriolsäure gesättiget, ein dem Selenit vollkommen ähnliches Mittelsalz gab (b).

Dritter Versuch.

Ich übergoß ein halb Quentchen fein geriebenen und geschlemmten Smaragds in einem Glase mit einer Unze koncentrirter

etwas

etwas rauchender Salzsäure, und ließ diese Mischung etliche Tage in gelinder Digestion stehen, die ich zuletzt bis zum Kochen der Flüßigkeit verstärkte. Die Säure hatte eine gelblichte Farbe angenommen, ich filtrirte sie, und that sie zu dem Wasser, welches zur Edulkoratur des unaufgelöst gebliebenen Smaragdpulvers gedienet hatte, dieses wog nach dem Trocknen 25 Gran. Die zur Extraktion gebrauchte Salzsäure ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und glühete unter der Muffel das zurückgebliebene fixe Residuum. Dieses hatte eine braune Farbe, und zog die Feuchtigkeit der Luft stark an sich; ich laugte es mit destilirtem Wasser aus, es blieben 1½ Gran einer braunen Erde zurück, die mit Oel zu einem Teig gemacht, und gelinde geglühet, vom Magnet vollkommen angezogen, und in der Salzsäure aufgelöset, durch die Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (c). Die erhaltene Lauge sättigte ich mit Weinsteinsalz, sie trübte sich sogleich, und es erfolgte ein weißer Niederschlag, der nach der Edulkoration und dem Trocknen 2½ Gran wog, er löste sich in allen Säuren mit Aufbrausen auf, und gab mit Vitriolsäure einen wahren Selenit (d).

Vierter Versuch.

Ich schüttete ein halb Quentchen fein geriebenen und geschlemmten Smaragds in ein Glas, und übergoß ihn mit einer Unze gut koncentrirter, aber nicht rauchender Salpetersäure. Diese Mischung sezte ich einige Tage in gelinde Digestion, und verstärkte sie zulezt bis zum Kochen. Die Säure färbte sich nicht merklich, ich filtrirte sie, und mischte sie mit dem zur Edulkoration des zurückgebliebenen Smaragds gebrauchten destillirten Wasser, welcher, da er trocken geworden, 25¼ Gran wog. Die mit dem Smaragd in Digestion gestandene und filtrirte Salpetersäure sät-

tigte ich mit Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen bräunlichten nach dem Trocknen 4 Gran wiegenden Niederschlag; diesen übergoß ich mit etlichen Tropfen Salzsäure, er löste sich darinn vollkommen auf; die Auflösung, die eine dunkelgelbe Farbe hatte, ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und gab zuletzt eine so starke Hitze, daß der Boden des Glases gut glühete; ich erhielt hierdurch ein trocknes, braunes, an der Luft feucht werdendes Residuum, welches nach dem Auslaugen 1¼ Gran einer bräunlichten Erde zurück ließ, die mit Oel angefeuchtet und geröstet, vom Magnet gänzlich angezogen, und in Salzsäure aufgelöst, durch die Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (e). Die Lauge sättigte ich mit aufgelöstem Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen weißen 2¼ Gran wiegenden, in allen Säuren mit Aufbrausen auflösbaren, und mit der Vitriolsäure zu Selenit werdenden Niederschlag (f).

Fünfter Versuch.

Ich mischte ein halb Quentchen fein geriebenen Smaragds mit zwey Quentchen sehr reinen Weinsteinsalzes, that diese Mischung in einen aus Eisen geschmiedeten Schmelztiegel, und setzte ihn zwey Stunden im Windofen: hierdurch erhielt ich eine geflossene dichte, schwarze, nicht glänzende, im Wasser schwer zu erweichende Masse; nachdem ich sie mit vieler Sorgfalt vom Tiegel abgelöset hatte, laugte ich sie mit destilirtem Wasser aus. Die Lauge sättigte ich mit Salzsäure, sie trübte sich aber gar nicht, und es erfolgte kein Niederschlag. Die ausgelaugte und getrocknete durch die Schmelzung des Smaragds mit dem Weinsteinsalze entstandene Masse extrahirte ich mit Salzsäure so lange, bis sich nichts mehr davon in dieser Säure auflösete. Es blieben 6½ Gran einer weißen Erde zurück, auf welche die mineralischen Säuren kei-

ne auflösende Kräft mehr äußerten. Das stärkste Schmelzfeuer veränderte diese Erde auf keinerley Art; mit gleich viel Weinsteinsalz floß sie zu einem grünlichten vollkommenen Glase, mit viermal so viel Weinsteinsalz aber zu einer die Feuchtigkeit der Luft stark anziehenden, und im Wasser ganz auflösbaren Masse (g). Die Extraktion ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und das zurückgebliebene, dem Anscheine nach trockene Residuum glühete ich unter der Muffel; hierauf laugte ich es mit destilirtem Wasser aus. Die Lauge hatte keine Farbe, ich sättigte sie mit Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen weißen 2½ Gran wiegenden Niederschlag, welcher sich in allen Säuren mit Aufbrausen auflösete, und mit der Vitriolsäure einen vollkommenen Selenit gab (h). Die nach dem Auslaugen zurückgebliebene Erde hatte wegen den dabey befindlichen Eisentheilen eine gelbe Farbe, und wog 22 Gran; ich extrahirte sie mit Vitriolsäure, es blieben 4 Gran einer braunen Erde zurück, die sich in der Vitriolsäure nicht auflösete, vom Magneten gänzlich angezogen wurde. Die zur Extraktion gebrauchte Vitriolsäure ließ ich gelinde verdünsten, und goß etliche Tropfen aufgelösten Weinsteinsalzes dazu; hierdurch erhielt ich Kristallen, welche die Gestalt des klein kristallisirten Alauns hatten, sehr stiptisch schmeckten, auf eine glühende Kohle geworfen, sich sehr aufbläheten, und überhaupt alle Eigenschaften des Alauns hatten. Ich setzte die Kristallisation fort, bis alle Flüßigkeit verdünstet war, erhielt aber immer dieselben Kristallen, und zuletzt ein Paar Gran vitriolisirten Weinsteinsalzes. Den erhaltenen Alaun löste ich in destilirtem Wasser auf, und sättigte diese Auflösung mit Weinsteinsalz; hierdurch erhielt ich einen weißen, schleimig anzufühlenden Niederschlag, welcher nach der Edulkoration und dem Trocknen 18 Gran wog (i).

Aus

Aus den beschriebenen Versuchen ersiehet man:

1) Daß der Smaragd durch ein starkes und lange anhaltendes Glühen seine Durchsichtigkeit gänzlich verliehret (Siehe den 1ten Versuch).

2) Daß die Vitriolsäure mit Hülfe der Hitze von 30 Gran Smaragd 3½ Gran auflöset, nämlich 1½ Gran Eisenerde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (a), und 2 Gran Kalkerde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (b).

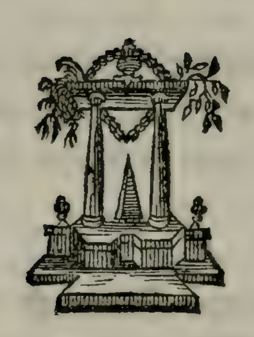
3) Daß die Salzsäure durch die Digestion von 30 Gran Smaragd 4 Gran extrahiret, nämlich 1½ Gran Eisenerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (c), und 2½ Gran Kalkerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (d).

4) Daß die Salpetersäure von 30 Gran Smaragd 3½ Gran auflöset, nämlich 1¼ Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (e), und 2¼ Gran Kalkerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (f).

5) Daß die in dem Smaragd enthaltene Alaunerde von den Säuren nicht angegriffen wird, und sich alsdenn erst in selbigen auflöset, wenn der Smaragd zuvor mit Weinsteinsalz zusammen geschmolzen (Siehe den 5ten Versuch).

6) Daß ein halb Quentchen Smaragd aus 6½ Gran Kieselerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (g), 2½ Gran Kalkerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (h), 18 Gran Alaunerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (i), und 1½ Gran Eisenerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (c) bestehet.

Ich gehe zu den Versuchen über, die ich in der Absicht anstellete, das Verhalten im Feuer des sowohl rohen, als mit den mineralischen Säuren extrahirten Smaragds, wenn er in einem bekannten Verhältniße mit verschiedenen Salzen, Erden und Metallkalken vermischt ist, zu erfahren. Diese Versuche und ihre Folgen habe ich der Kürze wegen in folgender Tabelle angezeigt.



Ver-

Versuche

Die mit dem in einem agathenen Mörser fein geriebenen, sowohl rohen, als mit den mineralischen Säuren extrahirten Smaragd angestellet wurden, indem ich ihn mit verschiedenen Salzen, Erden und Metallkalken vermischt dem Schmelzfeuer aussetzte.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd allein.	Gr. VIII.	Eine geflossene auf der Oberfläche, im Bruche nicht glänzende blasige Masse.	Undurchsichtig.	Milchweiß.
Smaragd, Weinsteinsalz.	Von beyden gleichviel.	Eine geflossene auf der Oberfläche glänzende im Bruche sehr blasige Masse.	Bey nahe ganz undurchsichtig.	Schmutziggrün.
Smaragd, mineralisches Alkali.	Von beyden gleichviel.	Eine glasartige im Anbruche und auf der Oberfläche glänzende Masse.	Trübe, durchsichtig.	Gelb, ins Grüne spielend.
Smaragd, mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Topaßfarbe.
Smaragd, Borax.	Zu gleichen Theilen.	Ein Glas.	Vollkommen durchsichtig.	Hellgelb.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Sedativsalz.	Zu gleichen Theilen.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Weiß.
Smaragd, Urinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkomēe geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche glänzēde feste porzelänartige Masse.	Undurchsichtig.	Weiß, etwas in das grüne schimmerend.
Smaragd, Sedativsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Weiß.
Smaragd, dreyeckigter Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende feste und dichte Masse.	Undurchsichtig.	Hellapfelgrün.
Smaragd, kubischer Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Hellapfelgrün.
Smaragd, Glauberisches Wundersalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, sehr aufgeblähete blasige glänzende Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Unreinweiß.
Smaragd, vitriolisirter Weinstein.	1 Theil. 2 Theile.	Eine sehr aufgeblähete schäumige glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Weiß.
Smaragd, Flußspath.	Zu gleichen Theilen.	Eine geschmolzene klein blasige auf der Oberfläche im Anbruche nicht glänzende feste Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Graugelb.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Flußspath.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, im Anbruche und auf der Oberfläche glänzende dichte Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Abwerts gelb, unten aber schwarzbraun.
Smaragd, Sublimat, den man erhält, wenn man den Flußspath mit einer Säure gemischt, der Destillation unterwirft.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche glänzende, dem Agath ähnliche Masse.	Ein wenig durchsichtig.	Hellgrau, mit dunkelgrauen Flecken und Adern.
Smaragd, obenerwähnter Sublimat der Flußspath.	Gleiche Theile.	Ein Glas.	Trüb.	Meergrün.
Smaragd, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, wenig zusammengebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Weiß.
Smaragd, Kieselerde, Borax.	Gleiche Theile.	Ein Glas, welches einen guten Glanz und vieles Feuer hat.	Vollkommen durchsichtig.	Gelb.

Sma-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Kalkerde.	Von beyden Theilen gleichviel.	Eine geflossene, sehr harte, auf der Oberfläche glänzende feste und dichte Masse.	undurchsichtig.	Ganz Hellapfelgrün.
Smaragd, Kalkerde. Borax.	Gleiche Theile.	Ein Glas.	Vollkomen durchsichtig.	Topaßfarbe.
Smaragd, Alaunerde.	Von beyden gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, im Bruche aber nicht glänzende dichte feste porzelänart. Masse.	Undurchsichtig.	Milchweiß.
Smaragd, Alaunerde, Borax.	Gleiche Theile.	Eine glasartige Masse.	Trüb durchsichtig.	Gelblicht.
Smaragd, Bittersalzerde.	Von beyden gleichviel.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche glänzende feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Weiß mit grünlichten Farben.
Smaragd, Bittersalzerde, Borax.	Gleiche Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Smaragd, Kalkerde, Alaunerde.	Gleiche Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wie Zucker glänzende, etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Grau.
Smaragd, Kalkerde, Bittersalzerde.	Gleiche Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche glänzende, im Anbruche körnichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrün ins Gelbe fallend.

Sma-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Kalkerde, Kieselerde.	Gleiche Theile.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte feste, dem Anschein nach sehr harte Masse.	Am Rande ganz durchsichtig, in der Mitte aber undurchsichtig.	Grünlicht, und wo die Masse durchsichtig war, hatte sie die Farbe des Smaragds.
Smaragd, Alaunerde, Bittersalzerde.	Gleiche Theile.	Eine geflossene, etwas blasige, dem Anschein nach sehr feste, auf der Oberfläche, im Bruche aber gar nicht glänzende Masse.	Ganz undurchsichtig.	Weiß.
Smaragd, Alaunerde, Kieselerde.	Zu gleichen Theilen.	Eine nur wenig in Fluß gekommene, äußerst stark zusammengebackene, sehr harte und dichte auf der Oberfläche etwas glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Aschgrau.
Smaragd, Bittersalzerde Kieselerde.	Zu gleichen Theilen.	Eine gar nicht geflossene, aber ziemlich feste zusammen gebackene, doch leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Weiß, sehr wenig in das Grüne scheinend.
Smaragd, Minium.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene glänzende feste und dichte Masse.	An einigen Stellen durchsichtig, an andern nicht.	Die durchsichtigen Stellē gelb, die Undurchsichtigen weiß.

Sma-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Eisenkalk.	4 Theile. 1 Theil.	Eine ganz geflossene schaumige Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Smaragd, Eisenkalk, Alaunerde.	2 Theile 1 Theil 2 Theile	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche nur wenig glänzende feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Dunkelbraun.
Smaragd, Eisenkalk, Kalkerde, Alaunerde.	4 Theile. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine nicht recht vollkommen geflossene, auf der Oberfläche nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelbraun.
Zu folgenden Versuchen bediente ich mich des zuvor mit Salzsäure extrahirten Smaragd, dieser ist also allemal bey den folgenden Versuchen zu verstehen.				
Smaragd, allein.	Gr. VIII.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, im Anbruche aber nicht glänzende klein blasige porcellainartige Masse.	Undurchsichtig.	Hellapfelgrün.
Smaragd, Weinsteinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine im Fluß sehr blasige, schaumige, glänzende feste Masse.	Undurchsichtig.	Grünlicht.
Smaragd, mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene, etwas blasige, glänzende feste Masse.	Halb durchsichtig.	Etwas grünlicht.

Sma=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Borax.	Zu gleichen Theilen.	Ein Glas.	Vollkommen durchsichtig.	Weiß, in das Grüne schimerend.
Smaragd, Sedativsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene auf der Oberfläche rauhe nicht glänzende, im Anbruche aber glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Weiß, in das Blaue schimmerend.
Smaragd, Urinsalz, von der ersten Kristallisation.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen im Fluß gewesene, sehr blasige und schäumige glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Sehr hell apfelgrün.
Smaragd, Minium.	1 Theil. 2 Theile.	Eine völlig geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende glasartige feste Masse.	Sehr wenig durchsichtig.	Olivenfarbe.
Zu diesen Versuchen nahm ich den mit Salpetersäure ausgezogenen Smaragd.				
Smaragd, glauberisches Wundersalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine sehr aufgeblähete, sehr schaumige, groß blasige geflossene, glänzende, leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Gelb.
Smaragd, vitriolisirter Weinstein.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Ganz durchsichtig.	Wie dunkel gefärbter Topaß.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Flußspath.	Gleiche Theile.	Eine geschmolzene nicht polirte, aber auf der Oberfläche wie Zucker glänzende, etwas blasige Masse.	Ganz undurchsichtig.	Unreine Schwefelfarbe.
Smaragd, Flußspath.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche wenig, im Bruche gar nicht glänzende, etwas blasige Masse.	Ganz undurchsichtig.	Unreine Schwefelfarbe.
Smaragd, Sublimat, den man erhält, wenn man den Flußspath mit einer Säure gemischt destillirt.	Zu gleichen Theilen.	Eine geflossene, dichte, glasartige Masse.	Halb durchsichtig.	Dunkelgrün.
Smaragd, der vorerwähnte Sublimat des Flußspaths.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche sehr glänzende agathähnliche Masse.	Sehr wenig durchsichtig.	Hellgrün, am Rande Olivenfarbe.
Smaragd, Kalkerde.	Zu gleichen Theilen.	Eine geflossene, im Bruche und auf der Oberfläche glänzende, dichte und feste Masse.	Halb durchsichtig.	Hellgrün.

Sma-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Die folgenden Versuche stellte ich mit dem Smaragd an, der zuvor mit der Vitriolsäure ausgezogen worden.				
Smaragd, Kalkerde.	Von beyden gleichviel.	Eine ganz geflossene glasartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Hell apfelgrün.
Smaragd, Alaunerde.	Zu gleichen Theilen.	Eine nur wenig im Fluß gewesene, sehr scharf zusammen gebackene harte, feste, und dichte Masse.	Undurchsichtig.	Ganz hellgrün, beynahe weiß.
Smaragd, Bittersalzerde.	Von beyden gleichviel.	Eine ganz geflossene, wie Zucker glänzende, aber nicht polirte feste dichte Masse.	Undurchsichtig.	Grünlicht.
Smaragd, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine nicht geflossene, nur wenig zusammen gebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Weiß.
Smaragd, Kalkerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Vollkommen durchsichtig.	Gelb, wie ein Topaz.
Smaragd, Alaunerde, Borax.	Gleichviel.	Eine glasartige Masse.	Trübe, durchsichtig.	Weiß, sehr wenig in das Hellgrüne spielend.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Smaragd, Bittersalzerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Weißgelblicht.
Smaragd, Kieselerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Vollkommen durchsichtig.	Weiß, sehr wenig in das Hellgrüne fallend.



Che=

Chemische Untersuchung
der Bestandtheile des morgenländischen Hyacinths.

Der Hyacinth ist ein Edelgestein, der von dem Herrn von Linne den Namen Nitrum quarzosum fulvum bekommen hat; seine Farbe ist roth, fällt in das Bräunlichte; er ist durchsichtig, wird durch Reiben elektrisch, und giebt mit dem Stahl Feuer.

Ich gehe zu den Versuchen über, die ich in der Absicht anstellete, die Bestandtheile des Hyacinths näher kennen zu lernen, und sein Verhalten im Feuer zu erfahren.

Ich bediente mich hierzu der orientalischen.

Erster Versuch.

Ich that einen Hyacinth, welcher 5 Gran wog, in einen Treibscherben, und ließ ihn 4 Stunden unter einer erglüheten Muffel stehen. Nach dem Erkalten fand ich sein Gewicht weder vermehrt, noch vermindert, auch seine Farbe und Härte war unverändert; hierauf setzte ich eben diesen Stein noch 14 Stunden unter eine glühende Muffel, fand aber nach dieser Zeit keine Veränderung in seinem Gewichte; seine Farbe war viel blasser geworden, und seine Oberfläche war nicht mehr glatt, und polirt, sondern rauh, und mit Hülfe des Vergrößerungsglases entdeckte man hier und da kleine Gruben und Blasen.

Zwey=

Zweyter Versuch.

Ich that drey Hyacinthen, die zusammen 12 Gran wogen, in einen kleinen heßischen Schmelztiegel, bedeckte ihn mit einem andern darauf passenden kleinen Tiegel, verschmierte die Fugen mit Thon, und setzte ihn zwey Stunden lang in einen Windofen, der eine sehr starke Hitze gab. Nach Erkaltung des Tiegels fand ich, da ich ihn öffnete, daß die drey Hyacinthen in eine dunkel leberfarbichte, sehr harte, aber ganz undurchsichtige Masse zusammengeflossen waren.

In der Absicht, die Wirksamkeit der Säuren auf den Hyacinth zu erfahren, stellte ich folgende Versuche an.

Dritter Versuch.

Ich übergoß ein halb Quentchen des in einem agathenen Mörser sehr fein geriebenen und geschlemten Hyacinths mit eben so viel Vitriolöl, welches ich mit einer halben Unze destillirten Wassers verdünnerte, und setzte diese Mischung einige Tage hintereinander in gelinde Digestion, die ich aber zuletzt bis zum Kochen vermehrte; hierauf sönderte ich das rückständige und nicht aufgelöste Pulver durch Filtriren von der Flüßigkeit ab, edulkorirte es mit viel kochendem destillirten Wasser; und nachdem ich es hatte trocken werden lassen, fand ich, daß es noch 20 Gran wog, folglich hatte sich der dritte Theil in der Vitriolsäure aufgelöst; die mit dem Hyacinth in Digestion gestandene, und filtrirte Vitriolsäure hatte keine Farbe. Ich that sie nebst dem Wasser, welches zur Edulkoration des unaufgelöst gebliebenen Hyacinthpulvers gedient, in eine gläserne Retorte, und destilirte nach vorgelegtem Recipienten aus dem Sandbade. Da dem Anscheine nach alle Flüßigkeit

keit übergegangen war, verstärkte ich das Feuer so, daß der Boden der Retorte gut glühete. Nach Erkaltung der Gefässe fand ich in derselben ein trocknes Residuum von einer rothen Farbe, welches 13½ Gran wog. Ich übergoß es mit vielem kochenden destillirten Wasser, um alle auflösbaren Theile davon zu bringen. Als ich dieses Wasser nebst dem Pulver filtrirte, blieb im Filtro eine rothe Erde, welche im Wasser sich nicht auflösete, und die, nachdem sie getrocknet, 3½ Gran wog. Diese Erde hatte alle Eigenschaften einer reinen Eisenerde; in Salzsäure aufgelöst, wurde sie durch Zugießung des aufgelösten, mit Ochsenblut geschmolzenen Weinsteinsalz zu Berlinerblau niedergeschlagen, und nachdem ich Oel darüber brannte, zog sie der Magnet gänzlich an (a). Die durch das Filtrum gelaufene Lauge ließ ich verdünsten, und erhielt hierdurch 9 Gran Selenit; diesen zersetzte ich dadurch, daß ich ihn mit feuerbeständigem Alkali kochen ließ, und erhielt auf diese Art 6 Gran Kalkerde (b).

Vierter Versuch.

Ich that ein halb Quentchen fein geriebenen und geschlemten Hyacinths in ein Glas mit einer Unze sehr reiner etwas rauchender Salzsäure, und setzte es einige Tage in Digestion, welche ich zuletzt bis zum Kochen der Flüßigkeit verstärkte. Die Säure hatte eine beträchtlich dunkelgelbe Farbe angenommen, welche von der in dem Hyacinth befindlichen, und von der Salzsäure aufgelösten Eisenerde herrührte. Ich filtrirte alles, und nachdem ich das im Filtro zurückgebliebene Pulver edulkorirt und getrocknet hatte, fand ich es 19½ Gran schwer. Die durch das Filtrum gelaufene Flüßigkeit goß ich nebst dem Wasser, welches zur Edulkoration des Pulvers gedienet hatte, in eine gläserne Retorte, destillirte im Sande, und gab zuletzt so starkes Feuer, daß der Bo-

den der Retorte gut glühete. Ich fand in derselben, nachdem sie erkaltet, ein braunrothes Residuum, welches die Feuchtigkeit der Luft stark anzog. Ich laugte es mit destillirtem Wasser aus, und es blieben mir 4 Gran einer unauflösbaren martialischen Erde (c). Die Lauge trübte sich mit Weinsteinsalz, und es setzte sich ein weißer Niederschlag, der nach dem Aussüßen und Austrocknen $5\frac{3}{4}$ Gran wog, und alle Eigenschaften einer reinen Kalkerde hatte (d).

Fünfter Versuch.

Ich stellete gleichfalls einen Versuch mit der Salpetersäure an, indem ich 30 Gran des auf oft bemeldte Art zubereiteten Hyacinths mit einer Unze dieser Säure in Digestion setzte, der Hyacinth verlohr 10 Gran von seinem Gewichte. Die Extraktion ließ, nachdem sie bis zur Trockenheit verdampft, gleichfalls $3\frac{1}{4}$ Eisenerde, und 6 Gran Kalkerde zurück.

Sechster Versuch.

Ich that in einen eisernen Schmelztiegel eine Mischung von 30 Gran Hyacinth, und zwey Quentchen Weinsteinsalz, setzte sie eine Stunde in den Windofen, und erhielt hierdurch eine harte, die Feuchtigkeit der Luft nicht anziehende, und im Wasser schwer zu erweichende Masse, die wegen der vielen damit verbundenen Eisentheile eine ganz schwarze Farbe hatte. Ich erweichte sie mit Wasser, und laugte sie auf das beste aus; die Lauge trübte sich nicht, da ich sie mit Salpetersäure sättigte; auch erfolgte kein Niederschlag, ob ich sie gleich einige Tage ruhig stehen ließ. Die ausgelaugte und getrocknete Erde hatte eine ganz schwarze Farbe. Ich übergoß sie mit einigen Unzen Salzsäure, und setzte diese Mischung in Digestion. Da sie wieder kalt geworden,

den,

den, hatte die Flüßigkeit eine gallertartige Konsistenz angenommen, beym neuen Erwärmen bekam sie aber ihre vorige Flüßigkeit wieder. Die dunkelgelbe beynahe braungefärbte Extraktion goß ich auf ein Filtrum nebst der noch nicht aufgelösten Erde, und extrahirte die im Filtro gebliebene und getrocknete Erde mit einer Salzsäure, welches ich so oft wiederholte, als sich noch etwas auflösete. Die zurückbleibende unauflösbare Erde hatte eine weiße Farbe, und wog $6\frac{1}{2}$ Gran, sie floß vor sich im Feuer nicht; mit gleich schwer Weinsteinsalz floß sie zu einem hellgelben durchsichtigen, und vollkommenen Glase. Ein Theil dieser Erde, und drey Theile Weinsteinsalz gaben ein unvollkommen Glas, welches sich im Wasser ganz auflösete (e). Die mit der Salzsäure gemachte Extraktionen goß ich zusammen in eine gläserne Retorte, und nach vorgelegtem Recipienten destillirte ich aus dem Sandbade; da alle sichtbare Flüßigkeit übergegangen war, vermehrte ich das Feuer so, daß der Boden der Retorte gut glühete; diesen Feuersgrad erhielt ich eine Stunde lang, und ließ alsdann alles erkalten. Die zu Anfang der Destillation übergegangene Flüßigkeit hatte keine Farbe, bey verstärktem Feuer ward sie gelb, und beym Glühefeuer kamen noch einige Tropfen, die eine dunkelbraune Farbe hatten, wobey sich zugleich im Halse der Retorte ein brauner schmieriger Sublimat setzte, der so, wie ich aus der Untersuchung ersehen, bloß aus den mit der Salzsäure in die Höhe genommenen damit verbundenen Eisentheilen bestand; auch war dieses die Ursache der gelben und zuletzt braunen Farbe der bey verstärktem Feuer übergegangenen Salzsäure. Das in der Retorte zurückgebliebene feuerbeständige Residuum laugte ich mit kochendem destillirten Wasser aus. Die Lauge hatte nicht die geringste Farbe, ich sättigte sie mit feuerbeständigem Laugensalze, und erhielt 6 Gran eines weißen Niederschlags, der in allen Säuren auflösbar, und mit der Vitriolsäure ein in allen Stücken dem Selenit ähnliches

Salz gab. Das ausgelaugte Residuum wog 34 Gran (f): also 4 Gran mehr, als der mit dem Alkali geschmolzene Hyacinth; diese Zunahme des Gewichts kann nur allein von dem Eisen des Tiegels herrühren, welches das Alkali aufgelöst hatte. Da ich nunmehr aus dem vorher angeführten Versuche schließen konnte, daß diese Erde Alaunerde war, so lösete ich sie in Vitriolsäure auf, die Auflösung goß ich in eine gläserne Retorte, abstrahirte alle Flüßigkeit, und gab zuletzt eine halbe Stunde gelindes Glühefeuer. Nach Abkühlung der Gefäße sprengte ich die Retorte, über dasselbige goß ich das in selbiger befindliche Residuum mit kochendem destillirten Wasser, und erhielt hierdurch eine klare Lauge, und 12 Gran einer braunrothen unauflösbaren Erde, die nach den damit gemachten Proben eine reine Eisenerde war. Die Lauge ließ ich langsam und bey gelinder Wärme verdünsten, gleich erfolgte keine Kristallisation, sie gieng aber sehr leicht und gut von statten, da ich einige Tropfen von aufgelöstem feuerbeständigen Laugensalze dazugethan hatte. Die Kristallen, die ich erhielt, hatten die Figur des klein kristallisirten Alauns, und alle andere diesem Salz zukommende Eigenschaften. Ich setzte die Kristallisation fort, bis alle Flüßigkeit verdünstet war, und erhielt bis zu letzt immer dieselben Kristallen. Den bey diesem Versuch erhaltenen Alaun lösete ich in destillirtem Wasser auf, sättigte diese Auflösung mit Weinsteinsalz, und erhielt auf diese Art einen weißen, nach der Edulkoration und Trocknen 12½ Gran wiegenden Niederschlag (g).

Es erhellet aus diesen jetzt beschriebenen Versuchen:

1) Daß der Hyacinth durch ein anhaltendes Glühen etwas von seiner Farbe verliert (Siehe den 1ten Versuch), und im Schmelzfeuer in einen vollkommenen Fluß gehet (Siehe den 2ten Versuch).

2) Daß der Hyacinth keine Erde enthält, die durch die Destillation mit den mineralischen Säuren flüchtig wird.

3) Daß die Vitriolsäure mit Hülfe der Digestion von 30 Gran Hyacinth 9½ Gran auflöset, nämlich 3½ Gran Eisenerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (a), und 6 Gran Kalkerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (b).

4) Daß die Salzsäure aus 30 Gran Hyacinth 9¾ extrahiret, nämlich 4 Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (c), und 5¾ Gran Kalkerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (d).

5) Daß die Salpetersäure von 30 Gran Hyacinth 9¼ Gran mit Hülfe der Digestion auflöset, nämlich 3¼ Gran Eisenerde und 6 Gran Kalkerde (Siehe den 5ten Versuch).

6) Daß die in dem Hyacinth enthaltene unauflösbare Alaunerde dadurch, daß man den Hyacinth mit Weinsteinsalz zusammen schmelzet, in allen Säuren auflösbar gemacht wird.

7) Daß ein halb Quentchen Hyacinth aus 4 Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (e), 6½ Gran Kieselerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (e), 6 Gran Kalkerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (f), und aus 12½ Gran Alaunerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (g). bestehet. Ich schließe mit den Versuchen, die ich in der Absicht anstellete, das Verhalten des mit verschiedenen Salzen und Erden in einem bestimmten Verhältniße gemischten Hyacinths im Feuer zu erfahren. Der Kürze wegen habe ich diese Versuche und ihre Resultate in folgender Taballe beschrieben.

Versuche

Die mit dem in einem agathenen Mörser fein geriebenen, orientalischen Hyacinth angestellet wurden, indem ich ihn mit verschiedenen Salzen, Erden, und Metallkalken in einem bestimmten Verhältniße gemischt, dem Schmelzfeuer aussetzte.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Hyacinth allein.	Gr. VIII.	Eine geflossene, wenig glänzende, im Bruche klein blasige feste Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Hyacinth, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine schlackenartige nur am Rande des Tiegels etwas in Fluß gekommene Masse.	Undurchsichtig.	Braun, in das Gelbe fallend.
Hyacinth, mineralisches Alkali.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende Jaspisähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Hyacinth, Borax.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Hyacinth, Sedativsalz.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb, in das Grüne fallend.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Hyacinth, vitriolisirtes Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, wenig glänzende blasige Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Hyacinth, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, im Bruche aber nicht glänzende sehr blasige Masse.	Undurchsichtig.	Grau.
Hyacinth, glauberisches Wundersalz.	Gleichviel.	Eine geflossene glänzende, sehr blasige schaumige, auf der Oberfläche unebene Masse.	Halb durchsichtig.	Braun, in die dunkle Olivenfarbe fallend.
Hyacinth, dreyeckigter Salpeter.	Gleichviel.	Eine geflossene glänzende, sehr blasige schaumige, auf der Oberfläche glasartige Masse.	Undurchsichtig.	Grau.
Hyacinth, kubischer Salpeter.	Gleichviel.	Eine geflossene, wenig glänzende schaumige Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Hyacinth, Küchensalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende kleinblasige Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braun, im Bruche schifferfarb.

Hya-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Hyacinth, Flußspath.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche keine Politur habende, wie Zucker glänzende klein blasige Masse.	Undurchsichtig.	Grüngelb.
Hyacinth, Minium.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Hellgrün.
Hyacinth, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, sehr scharf zusammengebackene, schwer zu zerschlagende Masse.	Undurchsichtig.	Grüngelb.
Hyacinth, Kieselerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene sehr schaumige, groß blasige glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Braun, in die Olivenfarbe fallend.
Hyacinth, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine nur unvollkommen geflossene, an einigen Stellen glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Hyacinth, Kalkerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Topaßfarbe.
Hyacinth, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, wenig zusammen gebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Gelblicht.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Hyacinth, Bittersalzerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Hyacinth, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, nur wenig zusammen gebackene, leicht zwischen den Fingern zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Braunlicht.
Hyacinth, Alaunerde, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine geflossene, etwas glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrau.
Hyacinth, Bittersalzerde, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine geflossene auf der Oberfläche, und matt im Anbruche, gar nicht glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Schifferfarb.
Zu folgenden Versuchen bediente ich mich des zuvor mit den bey jedem Versuche benannten Säuren ausgezogenen Hyacinths.				
Mit der Salzsäure ausgezogner Hyacinth.		Eine geflossene, wenig glänzende, im Bruche klein blasige feste Masse.	Undurchsichtig.	Braun.

Mit

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Mit der Salpetersäure ausgezogner Hyacinth.		Wie im vorhergehenden Versuch.		
Mit der Vitriolsäure ausgezogener Hyacinth.		Wie im vorhergehenden Versuch.		
Mit der Vitriolsäure ausgezogner Hyacinth. Borax.	Gleichviel	Ein etwas blasiges Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Mit der Vitriolsäure ausgezogener Hyacinth, Sedativsalz.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Mit der Vitriolsäure ausgezogener Hyacinth, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	Gleichviel.	Eine nur unvollkommen, und zum Theil geflossene fast gar nicht glänzende, sehr aufgeblähete schaumige großblasige Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrün.

Mit

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Mit der Vitriolsäure ausgezogner Hyacinth, dreyeckichter Salpeter.	Gleichviel.	Eine geflossene sehr aufgeblähete, auf der Oberfläche wenig, im Bruche gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Mit der Vitriolsäure ausgezogener Hyacinth, Minium.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene glasartige Masse.	Trübe durchsichtig.	Braun.
Mit der Vitriolsäure ausgezogener Hyacinth, kubischer Salpeter.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grasgrün.
Mit der Vitriolsäure ausgezogener Hyacinth, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine nicht geflossene äußerst stark zusammen gebackene harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Gelb, in das Graue fallend.



Chemische Untersuchung der böhmischen Granaten.

Der Granat, Borax Granatus des Herrn von Linne, ist ein durchsichtiger im Anbruche glashafter, kristallförmiger Edelgestein, welcher durch Reiben elektrisch wird, und am Stahl geschlagen Feuer giebt. Dieser Stein findet sich häufig. Die Morgenländischen kommen aus Ceylon, Kambaja, Kalekut, Syrien, Armenien ꝛc. und die Europäischen aus Norwegen, Schweden, Grönland, Siberien, Spanien, Sardinien, Schweitz, Tyrol, Ungarn, den karpatischen Gebirgen; in Böhmen, Sachsen, Schlesien, Breisgau ꝛc. findet man auch welche.

Zu gegenwärtigen Versuchen bediente ich mich der böhmischen Granaten.

Erster Versuch.

Ich that etliche Granaten in einen Schmelztiegel vier Stunden lang im Probierofen unter der Muffel; sie verlohren weder ihre Farbe, noch ihre Durchsichtigkeit, und ihr äußerliches Ansehen überhaupt war unverändert geblieben.

Zweyter Versuch.

Ich wiederholte den vorhergehenden Versuch, indem ich die Muffel in einem beständigen Weißglühen erhielt, und die Granaten 14 Stunden darunter stehen ließ; hierdurch verlohren sie ihre Durchsichtigkeit, wurden braun, ihre Oberfläche verlohr die Glätte und Politur, und sie wurden rauh, als hätten sie angefangen, in Fluß zu kommen.

Dritter Versuch.

Ich setzte ein Quentchen fein geriebenen Granats zwey Stunden unter der Muffel, und erhielt hierdurch eine braune, sehr harte, scharf zusammen gebackene Masse, die aber nicht im allergeringsten geflossen war.

Vierter Versuch.

Ich that zwey Quentchen fein geriebenen Granats in eine gläserne Retorte, übergoß ihn mit eben soviel Vitriolöl, welches ich zuvor mit einer Unze destillirten Wassers verdünnert hatte, legte einen Recipienten vor, und destillirte aus dem Sandbade. Da alle Flüßigkeit übergegangen, verstärkte ich das Feuer bis zum Glühen der Retorte. Die übergegangene Flüßigkeit hatte einen erstickenden der flüchtigen Schwefelsäure gleich kommenden Geruch, sie trübte sich aber mit dem Weinsteinsalze nicht, und war überhaupt sonst von einer reinen Vitriolsäure in nichts unterschieden. Das in der Retorte zurückgebliebene Granatpulver war auf der Oberfläche weiß, und hatte die dem rohen Granatpulver eigene Farbe verlohren: ich laugte es mit kochendem destilirten Wasser aus, und da es trocken geworden, fand ich, daß es ein Quentchen und 11 Gran wog. Die Lauge hatte eine etwas graulichte Farbe, ich sättigte sie mit aufgelöstem reinen Weinsteinsalze, und erhielt hierdurch einen bräunlichten nach der Edulkoration und dem Trocknen 48 Gran wiegenden Niederschlag (a). Ich übergoß ihn mit Salzsäure, er lösete sich darinn vollkommen auf; diese Auflösung hatte eine dunkelgelbe Farbe, ich ließ sie bis zur Trockenheit verdünsten, und glühete das zurückgebliebene feuerbeständige Residuum unter der Muffel, es blähete sich etwas auf, hatte eine braune Farbe, und an die Luft gelegt zog es die Feuchtigkeit

derselben stark an sich. Dieses Residuum laugte ich mit destillirtem Wasser aus, es blieben 41 Gran einer braunen Erde zurück; die Lauge hatte keine Farbe. Ich sättigte sie mit Weinsteinsalze, und erhielt hierdurch einen weißen nach der Edulkoration und dem Trocknen $6\frac{1}{2}$ Gran wiegenden, in allen Säuren mit Aufbrausen auflösbaren und mit der Vitriolsäure einen Selenit gebenden Niederschlag (b). Die braune zurückgebliebene Erde extrahirte ich mit Vitriolsäure, es blieben nach der Edulkoration 10 Gran einer rothen Erde zurück, die mit Oel angefeuchtet, und geröstet vom Magnet gänzlich angezogen wurde, in der Salzsäure sich vollkommen auflösete, und durch Hinzuthuung der Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (c). Die zur Extraktion gebrauchte Vitriolsäure ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten; es blieb eine weiße sehr aufgeblähete Masse zurück. Ich übergoß sie mit etwas Wasser, sie lösete sich darinn vollkommen auf, und diese Auflösung gab durch eine gelinde und langsame Verdünstung Kristallen, die die Figur des klein kristallisirten Alauns hatten. Dieses Salz schmeckte sehr stiptisch; auf eine glühende Kohle gelegt blähete es sich sehr auf, und hatte überhaupt alle dem Alaun zukommende Eigenschaften. Ich lösete dieses Salz in destillirtem Wasser auf, sättigte diese Auflösung mit feuerbeständigem Laugensalze, und erhielt hierdurch einen weißen nach der Edulkoration und dem Trocknen 2 Gran wiegenden Niederschlag (d).

Fünfter Versuch.

Ich übergoß in einem Glase ein Quentchen fein geriebenen Granats mit zwey Unzen Salzsäure, und setzte diese Mischung einige Tage in gelinde Digestion, die ich zuletzt bis zum Kochen verstärkte. Die Säure nahm eine braune Farbe an, ich filtrirte sie, und goß sie zu dem Wasser, mit welchem ich das zurückgeblie-

bliebene unaufgelöste Granatpulver edulkorirt hatte. Dieses war beynahe ganz weiß, hatte fast gänzlich die dem Granat eigene rothe Farbe verlohren, und wog ein halb Quentchen 3½ Gran. Die zur Extraktion gebrauchte Salzsäure hatte eine braune Farbe, die sich, da ich sie zu dem Wasser goß, mit welchem ich das unaufgelöste Pulver edulkorirt hatte, in eine grüne verwandelte; ich ließ sie bis zur Trockenheit verdünsten, und glühete das zurückgebliebene feuerbeständige Residuum unter der Muffel aus, es hatte eine braune Farbe, und zog die Feuchtigkeit der Luft stark an sich. Ich untersuchte es auf eben die Art, wie im vorhergehenden Versuche, da ich die Auflösung der Erde, die die Vitriolsäure aus dem Granat extrahiret hatte, in der Salzsäure bis zur Trockenheit verdünsten ließ, und fand, daß es aus 6½ Gran einer in allen Säuren auflösbaren, mit der Vitriolsäure einen Selenit gebenden Erde (e), aus 6 Gran einer Erde, die mit Oel angefeuchtet und geröstet, vom Magnet gänzlich angezogen, in der Salzsäure aufgelöst, durch die Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (f), und aus 3 Gran einer Erde, die mit Vitriolsäure gesättiget ein dem Alaun in allen Stücken gleiches Salz gab (g) bestand.

Sechster Versuch.

Ich that ein Quentchen fein geriebenen Granats in ein Glas, übergoß ihn mit zwey Unzen Salpetersäure, und ließ diese Mischung einige Tage in gelinder Digestion stehen, die ich zuletzt bis zum Kochen verstärkte. Die Säure hatte eine grüne Farbe angenommen, ich filtrirte sie, und spühlete das unaufgelöst gebliebene Granatpulver mit in das Filtrum; dieses hatte nur wenig von seiner ihm eigenen Farbe verlohren, und wog ein halb

Quent=

Quentchen $12\frac{1}{2}$ Gran. Die mit den auflösbaren Erden des Granats beladene Salpetersäure sättigte ich mit Weinsteinsalze, und erhielt hierdurch einen $16\frac{1}{2}$ Gran wiegenden bräunlichten Niederschlag (h), diesen lösete ich in Salzsäure auf, und trennete auf die schon oft beschriebene Art die verschiedenen Erden, aus welchen er zusammengesetzt war, und fand, daß er aus 6 Gran einer in allen Säuren auflösbaren mit der Vitriolsäure einen vollkommenen Selenit gebenden Erde (i), aus 3 Gran einer Erde, die mit Oel angefeuchtet, und gelinde geglühet, vom Magnet gänzlich angezogen, in der Salzsäure sich vollkommen auflösete, und durch Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen wurde (k); und aus 7 Gran einer Erde, die mit der Vitriolsäure gesättiget einen wahren Allaun gab, bestand (l).

Siebenter Versuch.

Ich mischte ein halb Quentchen fein geriebenen Granats mit zwey Quentchen sehr reinen Weinsteinsalzes, that diese Mischung in einen geschmiedeten eisernen Schmelztiegel, und setzte ihn zwey Stunden in dem Windofen; ich erhielt hierdurch eine harte, schwarze, geflossene, die Feuchtigkeit der Luft nur wenig anziehende, und im Wasser nicht leicht zu erweichende Masse. Nachdem ich sie mit aller möglichen Genauigkeit vom Tiegel abgelöset hatte, laugte ich sie mit destilirtem Wasser aus. Die Lauge sättigte ich mit Salzsäure, und erhielt hierdurch einen $2\frac{1}{2}$ Gran wiegenden weißen Niederschlag, welcher durch das heftigste Feuer keine Veränderung erlitt, in allen Säuren unauflösbar war, und mit gleich viel Weinsteinsalz zu einem vollkommenen Glase floß (m). Die nach dem Auslaugen zurückgebliebene Erde extrahirte ich so lange mit Salzsäure, als sich irgend noch etwas davon auflösete, es blieben nach dieser Arbeit 12 Gran einer Erde zurück, auf wel-

che die mineralischen Säuren nicht die geringste auflösende Kraft mehr äußerten. Diese reine Erde veränderte sich im Schmelzfeuer auf keinerley Art, sie floß mit gleich viel Weinsteinsalz zu einem vollkommenen grünen Glase, und mit viermal so viel Weinsteinsalze zu einer an der Luft zerfließenden, im Wasser ganz auflösbaren Masse (n). Die mit Salzsäure gemachte Extraktion ließ ich bis zur Trockenheit verdünsten, und gab zuletzt eine so starke Hitze, daß das zurückgebliebene trockene Residuum gut glühete. Diesen Feuersgrad unterhielt ich eine ganze Stunde, um die Salzsäure von allen Erden zu bringen, an welchen sie nicht fest genug hänget, um der verflüchtigenden Kraft des Feuers zu widerstehen; das hierdurch erhaltene feuerbeständige Residuum laugte ich mit kochendem destilirten Wasser aus, die Lauge sättigte ich mit Weinsteinsalz, und erhielt hierdurch einen weißen $3\frac{1}{2}$ Gran wiegenden Niederschlag, der sich in allen Säuren auflösete, und mit der Vitriolsäure gesättiget einen wahren Selenit gab (o). Die ausgelaugte zurückgebliebene Erde extrahirte ich mit Vitriolsäure; es blieb eine braune Erde zurück, die von der Vitriolsäure nicht aufgelöst wurde. Diese Erde wurde, nachdem sie mit Oel zu einem Teig gemacht worden, und gelinde geglühet hatte, vom Magnet gänzlich angezogen, lösete sich in der Salzsäure gänzlich auf, und wurde durch Blutlauge zu Berlinerblau niedergeschlagen. Die zur Extraktion gebrauchte Vitriolsäure ließ ich gelinde verdünsten, und that einige Tropfen aufgelösten Weinsteinsalzes dazu; hierdurch erhielt ich Kristallen, die dem klein kristallisirten Alaun in Absicht der Gestalt vollkommen ähnlich waren, sie hatten einen sehr stiptischen Geschmack; auf eine glühende Kohle gelegt bläheten sie sich auf, und hatten überhaupt alle dem Alaun zukommende Eigenschaften. Ich fuhr mit der Verdünstung der Extraktion bis zur gänzlichen Eintrocknung fort, erhielt aber immer dieselben Kristallen, und einige Gran vitriolisirten Weinsteinsalzes, die von der,

um

um die Kristallisation zu befördern, hinzugethanen alkalischen Lauge herrührten. Den erhaltenen Alaun lösete ich in destillirtem Wasser auf, und sättigte diese Auflösung mit Weinsteinsalz; ich erhielt hierdurch einen weißen dem Anfühlen nach schleimigen Niederschlag, welcher nach der Edulkoration und dem Trocknen 9 Gran wog (p).

Aus allen jetzt beschrieben Versuchen ist zu ersehen.

1) Daß ein geringes Glühen den Granat auf keine merkliche Art verändert, ein stärkeres und anhaltendes Glühen aber beynahe in Fluß bringet und er im Schmelzfeuer in einen vollkommenen Fluß gehet (Siehe den 1ten Versuch folgender Tabelle).

2) Daß die Vitriolsäure mit Hülfe einer scharfen Digestion von 2 Quentchen Granat 48 Gran auflöset (Siehe den 1ten Versuch Lit. (a), nämlich $6\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (b), 10 Gran Eisenerde (Siehe den 4ten Versuch Lit (c), und 24 Gran Alaunerde (Siehe den 4ten Versuch Lit. (d).

3) Daß die Salzsäure durch die Digestion aus einem Quentchen Granats $15\frac{1}{2}$ Gran extrahiret, nämlich $6\frac{1}{2}$ Gran Kalkerde (Siehe den 8ten Versuch Lit. (e), 6 Gran Eisenerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (f), und 3 Gran Alaunerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (g).

4) Daß die Salpetersäure mit Hülfe der Digestion von einem Quentchen Granats $16\frac{1}{2}$ Gran auflöset (S. den 6. Versuch Lit. (h), und zwar 6 Gran Kalkerde (S. den 6. Versuch) Lit. (i), 3 Gran Eisenderde

(Siehe

(Siehe den 6ten Versuch Lit. (k), und 7 Gran Alaunerde (Siehe den 6ten Versuch Lit. (l).

5) Daß ein beträchtlicher Theil der in dem Granat enthaltenen, in den Säuren unauflösbaren Alaunerde dadurch, daß man den Granat mit dem Alkali zusammenschmelzet, sehr auflösbar gemacht wird (Siehe den 7ten Versuch).

6) Daß ein halb Quentchen Granat aus 14½ Gran Kieselerde (Siehe den 7ten Versuch Lit. (m n), 3½ Gran Kalkerde (Siehe den 7ten Versuch Lit. (o), aus 9 Gran Alaunerde (Siehe den 7ten Versuch Lit. (p), und aus 3 Gran Eisenerde (Siehe den 5ten Versuch Lit. (f) bestehet.

Aus folgenden der Kürze wegen in tabellarische Form gebrachten Versuchen siehet man, was das Schmelzfeuer auf den Granat sowohl, wenn er roh, als mit den mineralischen Säuren extrahiret, und mit verschiedenen Salzen, Erden, und Metallkalken in einem bestimmten Verhältniße gemischt ist, für Veränderungen hervorbringt.



Versuche

Die mit dem in einem agathenen Mörser fein geriebenen, sowohl rohen, als mit den mineralischen Säuren extrahirten böhmischen Granat angestellet wurden, indem ich ihn mit verschiedenen Salzen, Erden, und Metallkalken in einem bestimmten Verhältniß gemischt, dem Schmelzfeuer aussetzte.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, allein.	Gr. VIII.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche nicht glänzende blasige harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Schwarzbraun.
Granat, Weinsteinsalz.	1 Theil. 6 Theile.	Eine schlackenartige gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Grüngelb.
Granat, Weinsteinsalz.	1 Theil. 12 Theile.	Eine schaumige, gar nicht glänzende, leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Schwefelgelb.
Granat, mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene auf der Oberfläche und im Bruche wie Zucker glänzende nicht polirte dichte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe im Bruche, auf der Oberfläche Olivenfarbe.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, mineralisches Alkali.	1 Theil. 8 Theile.	Eine ganz geflossene, weder auf der Oberfläche noch im Bruche glänzende dichte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche grau, im Bruche schwarz.
Granat, mineralisches Alkali.	1 Theil. 12 Theile.	Eine geflossene nicht glänzende an der Luft verwitternde Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz, wenn sie verwittert, wird sie weiß.
Granat, Borax.	Von beyden gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche sehr glänzende, dem Anschein nach sehr harte, dem Agath sehr ähnliche Masse.	Halb undurchsichtig.	Braun.
Granat, Borax.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende agathartige Masse.	Ganz undurchsichtig.	Braun.
Granat, Sedativsalz.	Von beyden gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende glasartige Masse.	Halb durchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Sedativsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, dichte, feste, agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Dunkelgrün mit blauen Flecken.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, dreyeckichter Salpeter.	1 Theil. 2 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche matt glänzende jaspisartige Masse.	Undurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, dreyeckichter Salpeter.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Brnche glänzende dichte agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Braun.
Granat, kubischer Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene nicht glänzende klein blasige feste Masse.	Undurchsichtig.	Bräunlicht.
Granat, kubischer Salpeter, Weinsteinsalz.	1 Theil. 2 Theile. 3 Theile.	Ein geflossene sehr schaumige, blasige, schlackenartige, sowohl auf der Oberfläche als im Bruche glänzende harte Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche schwarz mit Streifen verschiedener Farben, im Bruche röthlicht.
Granat, kubischer Salpeter, Borax.	1 Theil. 2 Theile. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Braun.
Granat, kubischer Salpeter, Sedativsalz.	1 Theil. 2 Theile. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte, agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Braun.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	Von beyden gleichviel.	Eine nicht recht vollkommen geflossene, nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche nur wenig glänzende etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braun, im Bruche Olivenfarbe.
Granat, Küchensalz.	Von beyden gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende, dem Jaspis ähnliche dichte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Hellbraun.
Granat, Küchensalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wenig glänzende, etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Grün in das Braune fallend.
Granat, Küchensalz, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 3 Theile.	Eine nicht recht vollkommen geflossene schlackenartige, etwas glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Küchensalz, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Bräunlicht.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Küchensalz, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Braun.
Granat, glauberisches Wundersalz.	Von beyden gleichviel.	Eine geflossene, wenig glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, glauberisches Wundersalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine unvollkommen geflossene löchrichte, nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau.
Granat, glauberisches Wundersalz, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil, 3 Theile.	Eine geflossene, im Bruche etwas, auf der Oberfläche gar nicht glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Braunroth.
Granat, glauberisches Wundersalz, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Braun.
Granat, glauberisches Wundersalz, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Braun.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kalkerde.	Von beyden gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, etwas wenig zusammengebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Dunkelbraun.
Granat, Kalkerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Kalkerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 3 Theile.	Eine nur unvollkommen, und zum Theil geflossene schlackenartige sehr blasige löchrichte Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelbraun.
Granat, Kalkerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wie Zucker glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche bräunlicht, im Bruche Schieferfarbe.
Granat, Kalkerde, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 1 Theil 2 Theile	Eine geflossene, auf der Oberfläche rauhe, wie Zucker glänzende, im Bruche sehr wenig glänzende, sehr blasige Masse.	Undurchsichtig.	Braun.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kalkerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, auch im Bruche wie Zucker glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarb.
Granat, Bittersalzerde.	Von beyden gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, äußerst scharf zusammengebackene, sehr harte Masse.		Dunkelbraun.
Granat, Bittersalzerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine nicht im Fluß gewesene, auf der Oberfläche leicht zwischen den Fingern zerbrechliche Masse.	Völlig undurchsichtig.	Zimmetfarbe.
Granat, Bittersalzerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende agathartige feste Masse.	Sehr wenig durchsichtig.	Braun.
Granat, Bittersalzerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Vollkomen durchsichtig.	Gelb.
Granat, Bittersalzerde, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wenig glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braun, im Anbruche dunkelgrün.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Bittersalzerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche sehr wenig, im Bruche gar nicht glänzende dichte, dem Schiefer ähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.
Granat, Alaunerde.	Von beyden gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, nur scharf zusammengebackene harte Masse.	Undurchsichtig.	Graugrünlicht.
Granat, Alaunerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 3 Theile.	Eine sehr wenig zusammengebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Schwarz.
Granat, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte, agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Alaunerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche rauhe, nicht glänzende, im Bruche etwas glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Alaunerde, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, geflossene dichte jaspisähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braunroth, im Bruche grün in die Olivenfarbe fallend.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Alaunerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche sehr matt, im Bruche gar nicht glänzende, dem Schiefer ähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.
Granat, Kieselerde,	Von beyden gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, wenig zusammengebackene, leicht zwischen den Fingern zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Graugelb.
Granat, Kieselerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 3 Theile.	Eine nicht ganz vollkommen geflossene, nur sehr wenig glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Bräunlicht.
Granat, Kieselerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Braun.
Granat, Kieselerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, etwas blasige feste Masse.	Undurchsichtig.	Grünlicht mit schwarzen Flecken.
Granat, Kieselerde, Urinsalz, welches die Phosphorsäure enthält.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine nur sehr wenig in Fluß gekommene schaumige schlackenartige Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche grau, im Bruche apfelgrün.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kieselerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Dunkelgrasgrün.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, scharf zusammengebackene, sehr hart zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Grau ins Grünlichte fallend.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Dunkelgrasgrün.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, und im Bruche glänzende dichte agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Braun.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, im Bruche und in der Oberfläche glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrün.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Urinf. welches die Phosphorsäure enth.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine nicht in Fluß gekommene, äußerst stark zusammen gebackene sehr harte Masse.		Dunkelbraun, in das Röthlichte fallend.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende feste Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche dunkelgrau, im Bruche schwarz.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche etwas glänzende dichte feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Kieselerde, Kalkerde. Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grasgrün, in die Goldfarbe spielend.
Granat, Kieselerde, Kalkerde.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil.	Eine geflossene auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte jaspisartige Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrasgrün.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grasgrün.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine nicht ganz vollkommen geflossene, äußerst stark zusammen gebackene, glänzende löchrichte sehr harte Masse.	Undurchsichtig.	Grün.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene auf der Oberfläche wenig, im Anbruche gar nicht glänzende löchrichte Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrün.
Granat, Kieselerde, Alaunerde.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche aber nicht glänzende sehr dichte und harte Masse.	Vollkom̃en undurchsichtig.	Auf der Oberfläche grau, in das Olivenfarbe fallend, im Bruch grau ins Röthlichte fallend.
Granat, Kieselerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine in Fluß gekommene schlackenartige aufgeblähete sehr blasige leicht zerbrechliche nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Kieselerde, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und Bruche sehr glänzende dichte agathartige Masse.	Wenig durchsichtig.	Dunkel Olivenfarbe.
Granat, Kieselerde, Alaunerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Braun.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kieselerde, Alaunerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende sehr schaumige Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Kieselerde, Alaunerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende feste Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche wenig, im Bruche gar nicht glänzende etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine gar nicht geflossene, wenig zusammen gebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Dunkelbraun.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grün, in das Gelbe fallend.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Hellgrasgrün.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, wenig glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Bräunlicht.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, schwerer Flußsp.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene blasige schlackenartige nicht glänzende harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrün.
Granat, Bittersalzerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, äußerst stark zusammen gebackene sehr dichte und harte Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Bittersalzerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine gar nicht geflossene, sehr wenig zusammen gebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Blaß Zimmetfarbe.
Granat, Bittersalzerde, Alaunerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grasgrün.
Granat, Bittersalzerde, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche sehr glänzende, dem Agath ganz ähnliche Masse.	Halbdurchsichtig.	Braun, in die Olivenfarbe fallend.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Bittersalzerde, Alaunerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene löchrichte, auf der Oberfläche rauhe, wenig glänzende, im Bruche gar nicht glänzende feste jaspisähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche hell Olivenfarbe, im Bruche hellgrün.
Granat, Bittersalzerde, Alaunerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, scharf zusammen gebackene Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.
Granat, Kalkerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, scharf zusammen gebackene Masse.	Undurchsichtig.	Gelbbräunlicht.
Granat, Kalkerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine nicht geflossene nur wenig zusammen gebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche, nicht glänzende lockere Masse.	Undurchsichtig.	Zimmetfarbe, an der Luft verliehret diese Masse, und wird weiß.
Granat, Kalkerde, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche stark glänzende sehr feste agathartige Masse.	Wenn es sehr dünne, ist es durchsichtig, sonst aber undurchsichtig.	Dunkel Olivenfarbe.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kalkerde, Alaunerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche stark glänzende sehr feste agathähnliche Masse.	Wenn es sehr dünne, ist es durchsichtig, sonst aber undurchsichtig.	Dunkel grasgrün.
Granat, Kalkerde, Alaunerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine gar nicht im Fluß gewesene sehr stark zusammen gebackene sehr harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Röthlichtbraun.
Granat, Kalkerde, Alaunerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene schlackenartige, sehr blasige nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche rauhe nicht glänzende feste dichte Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrün.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Kalkerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine geflossene gar nicht glänzende dichte Masse, die an der Luft verwittert.	Undurchsichtig.	Schwarz, wenn sie verwittert wird sie weiß.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Kalkerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, sehr glänzende glasartige, dem Anschein nach sehr harte Masse.	Ziemlich durchsichtig.	Dunkel grasgrün.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Kalkerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, etwas blasige, auf der Oberfläche und im Bruche etwas glänzende, dem Jaspis ähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Grün, in das Blaue fallend.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Kalkerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene sehr aufgeblähete schaumige großblasige, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Grün, etwas in die helle Olivenfarbe fallend.
Granat, Kieselerde, Bittersalzerde, Kalkerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommene und feste dichte in der Mitte vollkommen glasartige Masse.	In der Mitte vollkommen durchsichtig, auf der Oberfläche aber und am Ende des Tiegels undurchsichtig.	Was undurchsichtig war, hatte eine helle Schieferfarbe, das Durchsichtige aber eine schwarze dunkelgrüne mit vielem Feuer spielende Farbe.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine geflossene auf der Oberfläche wenig, im Bruche gar nicht glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrau, in das Grüne fallend.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde, Weinsteins	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine schlackenartige blasige nicht vollkommen geflossene gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grasgrün.
Granat, Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, und harte agathartige Masse.	Nur sehr wenig durchsichtig.	Schwarz.
Granat, Kieselerde, Alaunerde, Kalkerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, wie Zucker glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Grünlicht, in das Graue fallend.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverigter Gestalt.		Hellgelb.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 4 Theile.	Eine nicht geflossene nur wenig zusammen gebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Zimmetfarbe.
Granat, Bittersalzerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Hellgelb.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche sehr glänzende agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Dunkelgrün, in die Olivenfarbe fallend.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene nicht glänzende, Schieferähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braunroth, im Bruche grün.
Granat, Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene nicht glänzende schieferähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Flußspath.	Gleichviel.	Eine ganz geflossene, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende dichte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel Schieferfarbe.
Granat, Hornsilber.	Von beyden gleichviel.	Eine geflossene nicht glänzende dichte Masse, auf welcher viel Silberkörner waren.		
Granat, Hornsilber, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene nicht glänzende, mit reducirten Silberkörnern eingesprengte Masse.	Undurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Hornsilber, Borax.	Gleichviel.	Eine ganz geflossene, feste sehr glänzende agathartige Masse, in der Mitte waren reducirte Silberkörner.	Ganz undurchsichtig.	Hellbraun, in das Gelbe fallend.
Granat, Hornsilber, Sedativsalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche matt, im Bruche aber stark glänzende feste jaspisartige Masse, in welcher reducirte Silberkörner waren.	Undurchsichtig.	Grün, welches in die Olivenfarbe fällt.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Hornsilber, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene auf der Oberfläche, und im Bruche nicht glänzende schaumige großblasige Masse, in welcher viele Silberkörner eingesprengt waren.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Hornsilber, Flußspath,	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, unterwerts agathartige, überwerts nicht glänzende schieferähnliche Masse; in der Mitte der untern Masse war ein Silberkorn.	Der oberste Theil undurchsichtig der unterste agathartig, aber halb durchsichtig.	Oberwerts dunkel schieferfarbe, dem Agath ähnlich, oberwerts grasgrün.
Granat, Minium.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche etwas glänzende dichte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Minium, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine nur an einigen Stellen unvollkommen geflossene, aber sehr scharf zusammen gebackene löchrichte Masse.	Vollkomen undurchsichtig.	Schwarzbraun.
Granat, Minium, Borax.	Gleichviel.	Eine geflossene auf der Oberfläche und im Bruche stark glänzende dichte agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Braun.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Minium, Sedativsalz.	Gleichviel	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche stark glänzende, dichte, agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Dunkel Olivenfarbe in das Braune fallend.
Granat, Minium, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geschmolzene, auf der Oberfläche, und im Bruche glänzende, dichte agathartige Masse.	Beynahe völlig undurchsichtig.	Hellbraun.
Granat, Minium, Küchensalz.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Braun.
Granat, Minium, glauberisches Wundersalz.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, an einigen Stellen sehr schaumige, an andern glänzende agathartige Masse.	Undurchsichtig.	Die schaumige Stelle grün, die agathähnliche braun, in die dunkle Olivenfarbe fallend.
Granat, Minium, kubischer Salpeter.	1 Theil. 2 Theile. 2 Theil.	Eine geflossene glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Minium, Flußspath,	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene wie Zucker glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel Schieferfarbe.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Minium, Hornsilber.	2 Theile. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende jaspisartige Masse, in welcher eingesprengte Silberkörner waren.	Undurchsichtig.	Dunkel Olivenfarbe.
Granat, Minium, Spießglaskalk.	2 Theile. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte jaspisartige Masse.	Undurchsichtig.	Braun, in die dunkle Olivenfarbe fallend.
Granat, Minium, Zinkblumen.	2 Theile. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene sehr blasige, auf der Oberfläche nur, im Bruche wenig glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Bräunlicht.
Granat, Minium, Zinkkalk.	4 Theile. 4 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wenig glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelbraun.
Granat, Minium, Kupferkalk.	4 Theile. 4 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche matt, im Bruche etwas mehr glänzende dichte jaspisartige Masse.	Undurchsichtig.	Bleich, auf der Oberfläche Stahlfarbe, im Bruche sehr dunkel grasgrün.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Minium, Zaffera.	2 Theile. 4 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte feste jaspisartige Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Minium, Kalkerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene nicht glänzende, etwas blasige Masse, in welcher einige reducirte Bleykörner gesprengt waren.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Minium, Bittersalzerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil.	Eine vollkommen geflossene, blasige, nicht glänzende, mit reducirten Bleykörnern untermischte Masse.	Undurchsichtig.	Schmutzig dunkelgrasgrün.
Granat, Minium, Alaunerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, schaumige, großblasige, auf der Oberfläche sehr matt, im Bruche gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braun, im Bruche schwarz.
Granat, Minium, Kieselerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche rauhe, im Bruche matt glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel Olivenfarbe.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Minium, Kieselerde, Bittersalzerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Eine geflossene, großblasige, auf der Oberfläche und im Bruche nur wenig glänzende feste Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Minium, Kieselerde, Kalkerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Schön grasgrün.
Granat, Minium, Kieselerde, Alaunerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Eine geflossene, sehr aufgeblähete, schaumige, schlackenartige glänzende Masse.	Beynahe völlig undurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Minium, Bittersalzerde, Kalkerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Eine nicht recht vollkommen geflossene, auf der Oberfläche unebene, nicht glänzende, etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Schwarzbraun.
Granat, Minium, Bittersalzerde, Alaunerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Eine unvollkommen geflossene, sehr stark zusammen gebackene harte, kleinlöchrichte Masse.	Undurchsichtig.	Braun.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Minium, Kalkerde, Alaunerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Eine nur am Rande geflossene, in der Mitte aber nur scharf zusammen gebackene Masse.	Undurchsichtig.	Am Rande dunkel Schieferfarbe, in der Mitte dunkelbraun, beynahe schwarz.
Granat, Minium, Kieselerde, Bittersalzerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, im Bruche aber nicht glänzende, etwas blasige feste Masse.	Undurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Minium, Kieselerde, Kalkerde, Alaunerde,	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wie Zucker glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.
Granat, Minium, Bittersalzerde, Kalkerde, Alaunerde.	1 Theil. 2 Theile. 1 Theil. 1 Theil. 1 Theil.	Eine nur unvollkommen, und unterm Rande des Tiegels etwas geflossene in der Mitte aber nur scharf zusammen gebackene Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Spießglaskalk.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende feste und dichte Masse.	Undurchsichtig.	Braun.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Spießglaskalk, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine unvollkommen geflossene blasige schlackenartige, gar nicht glänzende großblasige Masse.	Ganz undurchsichtig.	Braun.
Granat, Spießglaskalk, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Braun.
Granat, Spießglaskalk, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, im Bruche und auf der Oberfläche glänzende, dichte, agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, Spießglaskalk, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche wie Zucker, im Bruche gar nicht glänzende blasige Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel Schieferfarbe.
Granat, Zinkblumen.	Gleichviel.	Eine geflossene, nicht glänzende blasige Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel, Schieferfarbe.
Granat, Zinkblumen, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine nur wenig, und unvollkommen geflossene, sehr scharf zusammen gebackene harte, feste, nicht glänzende Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Olivenfarbe.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Zinkblumen, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche, und im Bruche glänzende dichte agathartige Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelbraun.
Granat, Zinkblumen, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, dem Anschein nach sehr feste Masse.	Undurchsichtig.	Hellgrün, mit dunkelgrauen Streifen auf der Oberfläche.
Granat, Zinkblumen, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, blasige, agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Gelb, in das Röthlichte fallend.
Granat, Zinkblumen, Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche, und im Bruche matt glänzende sehr feste und dichte jaspisartige Masse.	Undurchsichtig.	Grau, etwas in das Grüne schimmernd.
Granat, Zinnkalk.	2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche etwas im Bruche gar nicht glänzende dichte Masse.	Undurchsichtig.	Braun.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Zinnkalk, Weinsteinsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine nur sehr unvollkommen geflossene, schlackenartige, leicht zerbrechliche, nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Schwarzbraun.
Granat, Zinnkalk, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, nur im Bruche einen starken Glanz habende agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Braun, in die Olivenfarbe fallend.
Granat, Zinnkalk, Sedativsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Grasgrün.
Granat, Zinnkalk, Urinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, nicht glänzende, sehr blasige Masse.	Undurchsichtig.	Grau, ins Braune fallend.
Granat, Zinnkalk, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht glänzende, etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel Schieferfarbe.
Granat, Kupferkalk.	2 Theile. 1 Theil.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche rauhe, im Anbruche nicht glänzende Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Schieferfarbe.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kupferkalk, Weinsteinsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine unvollkommen geflossene, schlackenartige, blasige, harte und feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Schwarzbraun mit etlichen rothen Flecken
Granat, Kupferkalk, Borax.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte feste Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche grau, im Bruche dunkelroth.
Granat, Kupferkalk, Sedativsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine geflossene, etwas blasige, auf der Oberfläche matt glänzende harte Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau, ins Gelbe fallend.
Granat, Kupferkalk, Urinsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine unvollkommen geflossene, schlackenartige, etwas blasige Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz, an einigen Stellen braunroth.
Granat, Kupferkalk, dreyeckichter Salpet.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine nur sehr unvollkommen geflossene sehr blasige Masse.	Undurchsichtig.	Röthlichtbraun.
Granat, Kupferkalk, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, am Rande glänzende, agathartige und matt glänzende schieferähnliche Masse.	Das agathartige halb durchsichtig, das schieferähnliche undurchsichtig.	Das agathartige Olivenfarbe das schifferähnliche aber Schieferfarbe.

Gra=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Zaffera.	2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, schlackenartige blasige, auf der Oberfläche rauhe, im Bruche nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Dunkel Schieferfarbe.
Granat, Zaffera, Weinsteinsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Zaffera, Borax.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine vollkommen auf der Oberfläche und im Bruche sehr glänzende, dichte, feste, agathartige Masse.	Undurchsichtig.	Schwarz.
Granat, Zaffera, Sedativsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine vollkommen geflossene, sehr dichte und feste, im Bruche und auf der Oberfläche glänzende, gut polirte, jaspisähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Himmelblau.
Granat, Zaffera, Urinsalz.	2 Theile. 1 Theil. 4 Theile.	Eine geflossene, schlackenartige, blasige, schaumige harte Masse.	Undurchsichtig.	Stahlfarbe.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Zaffera, schwerer Flußspath.	1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche wenig, im Bruche gar nicht glänzende, etwas blasichte doch feste Masse.	Undurchsichtig.	Schieferfarbe.
Zu folgenden Versuchen bediente ich mich des mit Salzsäure ausgezogenen Granats.				
Granat allein.		Eine nicht recht im Fluß gewesene, aber sehr stark zusammengebackene harte dichte Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche braun, im Anbruche graugelb.
Granat, Weinsteinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geschmolzene, auf der Oberfläche rauhe, im Anbruche gar nicht glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Zimmtfarbe.
Granat, mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende feste Masse.	Undurchsichtig.	Schwarzbraun.
Granat, Minium.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene glasartige Masse.	Oberwärts undurchsichtig, unterwärts aber durchsichtig.	Die durchsichtigen Stellen gelb, die undurchsichtigen aber braunröthlicht.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geschmolzene Masse, die auf der Oberfläche einen guten Glanz hatte.	Halb durchsichtig.	Braun, etwas in das Gelbe fallend.
Granat, Urinsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine nur wenig in Fluß gekommene, etwas blasichte, aber doch feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Hellgrün.
Granat, Sedativsalz.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche glänzende Masse.	Ganz undurchsichtig.	Hellgrün, ins Blaue fallend.
Zu folgenden Versuchen nahm ich den zuvor mit Salpetersäure ausgezogenen Granat.				
Granat, allein.		Eine unvollkommen, nur sehr wenig geflossene, aber stark zusammen gebackene rußichte harte Masse.	Undurchsichtig.	Hellbraun.
Granat, Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche nicht glänzende feste Masse.	Undurchsichtig.	Olivenfarbe.
Granat, schwerer Flußspath.	Gleichviel.	Eine auf der Oberfläche und im Anbruche nur wenig glänzende, etwas blasichte Masse.	Sehr wenig durchsichtig.	Dunkel grasgrün.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, schwerer Flußspath.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geschmolzene, im Anbruche und auf der Oberfläche glänzende dichte Masse.	Ganz undurchsichtig.	Gelbgraulicht, wie ein unreiner bey starker Hitze in einem offenen Gefäße geschmolzener Schwefel.
Granat, Sublimat, den man erhält, wenn man den Flußspath auf einer Säure destillirt.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende blasichte Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, oben erwähnter Sublimat des Flußspaths.	1 Theil. 2 Theile.	Eine ganz geflossene glänzende, im Anbruche etwas löchrichte, sonst aber feste Masse; die glänzende gegen die Sonne gehalten spielt viele Farben.	Undurchsichtig.	Schwarzbraun.
Granat, Kalkerde.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Dunkel grasgrün.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Zu diesen Versuchen bediente ich mich, des mit Vitriolsäure ausgezogenen Granats.				
Granat, allein.		Eine ganz geflossene blasichte Masse.	Ganz undurchsichtig.	Braun, etwas in das Rothe fallend.
Granat, Kalkerde.	Gleichviel.	Eine ganz geflossene dichte, feste, auf der Oberfläche, aber im Anbruche nicht glänzende Masse.	Ganz undurchsichtig.	Braun, beynahe schwarz.
Granat, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, scharf zusammen gebackene, sehr harte, dichte, und schwer zu zerschlagende Masse.		Leberfarbe.
Granat, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine nicht recht geflossene, aber äußerst stark zusammen gebackene sehr dichte und feste Masse.	Vollkommen undurchsichtig.	Braun.
Granat, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, nur sehr wenig zusammen gebackene zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Röthlicht, ins Bräunlichte fallend.

Gra-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Granat, Kalkerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Dunkelgrün.
Granat, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, und sehr wenig zusammen gebackene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Röthlicht, ins Bräunlichte fallend.
Granat, Kalkerde, Borax.	Gleichviel.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Dunkelgrün.
Granat, Alaunerde, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche sehr glänzende, dem Agath sehr ähnliche Masse.	Undurchsichtig.	Braun.
Granat, Bittersalzerde, Borax.	Gleichviel.	Eine ganz geschmolzene, dem Ansehen nach sehr feste, auf der Oberfläche und im Anbruche sehr glänzende agathartige Masse.	Halb durchsichtig.	Braungelb, bey nahe Olivenfarbe.
Granat, Kieselerde, Borax.	Gleichviel.	Eine glasartige, ganz geschmolzene feste Masse.	Ganz undurchsichtig.	Braun, und auf der Oberfläche einige blaue Flecken.

Che=

Chemische Untersuchung des schlesischen Krisopras.

Der Krisopras ist ein grüner halb durchsichtiger, niemals kristallisirter Edelgestein, welcher durch Reiben elektrisch wird, und mit dem Stahl reichlich Feuer giebt.

Der Krisopras, dessen ich mich zu gegenwärtiger Untersuchung bediente, findet sich zu Kosemitz in Schlesien in dem Herzogthum Münsterberg.

Erster Versuch.

Ich that ein Stück Krisopras, welches ein Quentchen wog, in einen Schmelztiegel, und setzte ihn 4 Stunden lang unter eine glühende Muffel; der Verlust am Gewichte betrug nach dieser Operation nur einen halben Gran. Der Krisopras hatte aber hier und da Risse bekommen, er hatte seine Durchsichtigkeit gänzlich verloren, und seine grüne Farbe hatte sich in Weiß verwandelt.

Zweyter Versuch.

Ich schüttete eine Unze fein geriebenen Krisopras in eine gläserne Retorte, übergoß solchen mit einer halben Unze Vitriolöl, welches ich mit vier Unzen destillirten Wassers verdünnerte; hierauf legte ich einen Recipienten vor, setzte die Retorte in Sand, und destillirte, indem ich nach und nach das Feuer verstärkte, und zuletzt ein so starkes Feuer gab, daß der Boden der Retorte gut glü-

glühete. Als die wäßrichte Feuchtigkeit übergegangen, und die Säure anfieng aufzusteigen, so setzte sich am obern Theile der Retorte ein weißer Sublimat, welcher am Ende der Destillation etwas weiter nach dem Halse fort rückte. Die am Ende der Destillation im Recipienten befindliche Flüßigkeit war von einer reinen Vitriolsäure in nichts unterschieden, und mit Weinsteinsalze gesättiget trübte sie sich nicht im geringsten; der aufgestiegene Sublimat wog, nachdem ich ihn auf das genaueste vom Glase, woran er sehr fest hieng, abgesöndert hatte, 8 Gran (a), und floß mit dem Blaserohr am Lichte zu einer porcellanartigen Kugel (b). Das in der Retorte zurückgebliebene Residuum war weiß, und da, wo es den Boden der Retorte berührte, und wo es der stärksten Hitze ausgesetzt gewesen, röthlicht. Ich laugte dieses Residuum mit kochendem destillirten Wasser aus; da es trocken geworden, wog es eine halbe Unze, drey und ein halb Quentchen. Die Läuge hatte eine grüne Farbe, ich ließ sie, um die Kristallisation der darinn befindlichen Salze zu befördern, sehr langsam verdünsten, mußte sie aber verschiedenemale filtriren, weil sie sich oft trübte, und ein gelb bräunlichtes Pulver fallen ließ; zuerst erhielt ich Selenit, der genau gesammelt 12 Gran am Gewichte betrug (c); zuletzt erhielt ich Kristallen, die an Gestalt dem klein kristallisirten Bittersalze vollkommen ähnlich waren: sie waren im Wasser leicht auflösbar, hatten einen sehr bittern Geschmack, und überhaupt alle die dem Bittersalze zukommende Eigenschaften. Von diesem Salze erhielt ich 10 Gran (d); die roth bräunlichte Erde, welche sich niederschlug, da ich die Lauge verdünsten ließ, sammelte ich, und fand, daß sie 5 Gran wog (e); ich feuchtete sie mit Oel an, und ließ sie gelinde glühen. Nach dieser Operation wurden 2 Gran davon vom Magnet angezogen (f), und es blieben 3 Gran dieser Erde zurück, worauf der Magnet keine Wirkung äußerte. Die Hälfte davon übergoß ich mit Salpetersäure, es erfolgte eine

voll-

vollkommene Auflösung, und die Säure bekam eine grüne Farbe. Ich sättigte sie mit Salmiakspiritus, und es erfolgte ein grünlichter Niederschlag, welcher aber durch Zugießung einer mehrern Menge vom flüchtigen Alkali wieder aufgelöst wurde; die Auflösung hatte eine sehr schöne blaue Farbe; die andere Hälfte ließ ich mit Salmiakspiritus in Digestion stehen. Ein Theil davon wurde aufgelöset, wodurch der Salmiakspiritus eine sehr schöne blaue Farbe bekam (g).

Dritter Versuch.

Ich that eine Unze fein geriebenen und geschlemmten Krisopras in eine gläserne Retorte, und übergoß selbigen mit vier Unzen etwas rauchender Salpetersäure, legte einen Recipienten vor, und setzte die Retorte in Sand. Den ersten Tag gab ich nur ein gelindes Digestionsfeuer, damit die Salzsäure desto besser auf die auflösbaren Erden des Krisopras wirken könnte; den darauf folgenden Tag destillirte ich, bis ohngefähr die zwey Drittel der in die Retorte gegossenen Säure in den Recipienten übergegangen waren; da dieses geschehen, ließ ich alles kalt werden, filtrirte die in der Retorte gebliebene Säure, und spülete mit kochendem destillirten Wasser den unaufgelösten Krisopras in eben das Filtrum, da ich ihn noch etlichemale mit destillirtem Wasser übergoß. Um alle daran hängenden Salzsäuren davonzubringen, ließ ich ihn trocknen, und fand, daß er eine halbe Unze drey Quentchen und zwey Skrupel wog. Die filtrirte Salzsäure, zu welcher ich das zur Edulkorartion des rückständigen Krisopras gebrauchte Wasser gegoßen, hatte eine grünlichte Farbe; ich goß sie in eine gläserne Retorte, und destillirte nach vorgelegtem Recipienten aus dem Sandbade, und gab zuletzt, da alle Flüßigkeit übergegangen, ein so starkes Feuer, daß der Boden der Retorte gut glühete; mit diesem

sem Feuer hielt ich eine Stunde an. Die übergegangene Salzsäure trübte sich nicht, da ich sie mit Weinsteinsalze sättigte, und sie war überhaupt von einer reinen Salzsäure in nichts unterschieden. Am obern Theile der Retorte hatten sich 3 Gran eines weißen Sublimats angesetzt, der alle Eigenschaften desjenigen hatte, den ich in vorhergehenden Versuchen bey der Destilation des Krisopras mit der Vitriolsäure beschrieben habe (h); das in der Retorte zurückgebliebene feuerbeständige Residuum hatte eine braune Farbe, und an die Luft gelegt zog es die Feuchtigkeit derselben stark an. Ich laugte es mit kochendem destilirten Wasser aus, und es blieben 5 Gran einer braunen unauflösbaren Erde zurück (i); diese Erde untersuchte ich auf die im vorhergehenden Versuche beschriebene Art. Die damit angestellten Versuche hatten alle eben denselben Erfolg (k). Die Lauge sättigte ich mit aufgelöstem Weinsteinsalze, und erhielt hierdurch einen nach der Edulkoration und Austrocknung 8 Gran wiegenden weißen Niederschlag; dieser lösete sich in allen Säuren mit Aufbrausen auf, und gab mit Vitriolsäure gesättiget ein dem Selenit in allen Stücken vollkommen ähnliches Salz (l).

Vierter Versuch.

Auf die in den vorhergehenden Versuchen beschriebene Art destillirte ich eine Unze fein geriebenen und geschlemmten Krisopras, mit vier Unzen Salpetersäure; da ohngefähr die Hälfte der Flüßigkeit übergegangen war, unterbrach ich die Destillation: der Krisopras wog nach dieser Operation nur noch eine halbe Unze, drey Quentchen, zwey Skrupel. Die zur Extraktion des Krisopras gebrauchte, und mit seinen auflösbaren Theilen geschwängerte Säure goß ich in eine gläserne Retorte, abstrahirte die Flüßigkeit, und gab zuletzt eine halbe Stunde Glühefeuer. Zu Ende der De-

stillation stieg ein Sublimat in die Höhe, der in aller Absicht dem, wovon ich im vorhergehenden Versuche Erwähnung gethan habe, vollkommen ähnlich war; sein Gewicht betrug 3 Gran (m). Die in den Recipienten übergegangene Flüßigkeit war von einer reinen Salpetersäure in nichts unterschieden, im Grunde der Retorte blieb ein braunes etwas aufgeblähetes Residuum, welches die Feuchtigkeit der Luft nicht anzog, und durch das Auslaugen nichts von seinem Gewichte verlor; ich übergoß selbiges mit Salzsäure, es lösete sich darinn vollkommen und anfänglich mit Aufbrausen auf. Die Auflösung, welche eine grünlichte Farbe hatte, ließ ich gänzlich verdünsten, und da alle Flüßigkeit verdünstet, gab ich dem zurückgebliebenen Residuum eine halbe Stunde Glühefeuer; dieses Residuum laugte ich aus, es blieben mir nach dem Auslaugen $4\frac{1}{2}$ Gran einer braunen Erde zurück. Ich untersuchte sie auf eben die Art, wie die nach der Verdämpfung der Extraktion des Krisopras mit der Vitriolsäure zurückgebliebene im Wasser unauflösbare braune Erde; und meine Versuche hatten eben die im 2ten Versuche beschriebenen Folgen. Die Lauge sättigte ich mit Weinsteinsalze, und erhielt hierdurch einen weißen nach der Edulkoration und dem Trocknen 7 Gran wiegenden Niederschlag, welcher in allen Säuren sich mit Aufbrausen auflösete, und mit der Vitriolsäure gesättiget ein dem Selenit vollkommen ähnliches Salz gab.

Fünfter Versuch.

Ich mischte ein Quentchen des mit Vitriolsäure extrahirten Krisopras mit vier Quentchen reinen Weinsteinsalzes, that diese Mischung in einen aus Eisen geschmiedeten Topf, der die Gestalt eines runden Schmelztiegels hatte, und setzte ihn zwey Stunden in den Windofen; ich erhielt hierdurch eine schwarze Masse,

die an die Luft gelegt die Feuchtigkeit derselben stark an sich zog. Ich laugte sie mit kochendem destillirten Wasser aus, und ließ die nach dem Auslaugen zurückgebliebene Erde trocknen; die Lauge war schlüpfrig anzufühlen, ich sättigte sie sehr genau mit Salzsäure, und erhielt hierdurch einen weißen nach der Edulkoration und dem Trocknen 35 Gran wiegenden Niederschlag. Die nach dem Auslaugen zurückgebliebene Erde extrahirte ich auf das sorgfältigste mit Salzsäure, nach dieser Arbeit blieben $23\frac{1}{2}$ Gran einer weißen Erde zurück, auf welche die Säure gar keine Wirkung mehr hatte; diese sowohl als die durch die Niederschlagung der Lauge erhaltene Erde wurde von keiner Säure angegriffen, floß mit gleich viel Weinsteinsalze zu einem amethistfärbigen vollkommenen Glase, und mit zweymal soviel Weinsteinsalze zu einem vollkommenen an der Luft feucht werdenden und zerfließenden Glase. Die mit Salzsäure gemachte Extraktion hatte eine dunkelgelbe beynahe braune Farbe; ich ließ sie bis zur Trockenheit verdünsten, und glühete das zurückgebliebene braune Residuum, welches 20 Gran wog. Es verlohr durch das Auslaugen nichts von seinem Gewichte, mit Oel zu einem Teig gemacht, und gelinde geglühet, wurde es vom Magnet gänzlich angezogen.

Es folget aus allen diesen jetzt beschriebenen Versuchen:

1) Daß der Krisopras durch das Glühen seine Farbe gänzlich verlieret (Siehe den 1ten Versuch).

2) Daß eine Unze Krisopras 5 Gran einer Erde enthält, die durch die Destillation mit der Vitriolsäure flüchtig wird (Siehe den 2ten Versuch Lit. (a), und die Eigenschaften der flüchtigen Erde hat, die man auf diese Art aus dem schweren Flußspath erhält (Siehe den 2ten Versuch Lit. (g).

3) Daß die Vitriolsäure aus einer Unze Krisopras 8 Gran Kalkerde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (c), 6 Gran Bittersalzerde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (d), und 5 Gran metallische Erde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (e), die aus 2 Gran Eisenerde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (f), und aus 3 Gran Kupferkalkerde (Siehe den 2ten Versuch Lit. (g) bestehet, extrahiret.

4) Daß in einer Unze Krisopras 3 Gran einer Erde enthalten sind, die durch die Salzsäure flüchtig wird (Siehe den 3ten Versuch Lit. (h), und alle Eigenschaften der durch die Destillation der Vitriolsäure mit dem Krisopras erhaltenen flüchtigen Erde hat (Siehe den 2ten Versuch Lit. (b).

5) Daß die Salzsäure durch die Digestion aus einer Unze Krisopras 13 Gran extrahiret, nämlich 5 Gran metallische Erde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (i), die aus 2 Gran Eisenerde, und aus 3 Gran Kupferkalk bestehet (Siehe den 3ten Versuch Lit. (k), und 8 Gran Kalkerde (Siehe den 3ten Versuch Lit. (l).

6) Daß die Salpetersäure auf den Krisopras beynahe eben so wirket, als die Salzsäure (Siehe den 4ten Versuch).

7) Daß der zuvor mit Vitriolsäure wohl extrahirte Krisopras aus nichts anders, als aus einer reinen Kieselerde bestehet (Siehe den 5ten Versuch).

8) Folglich bestehet eine Unze Krisopras aus 5 Gran einer Erde, die durch die Destillation mit der Vitriolsäure flüchtig wird, aus 8 Gran Kalkerde, 6 Gran Bittersalzerde, 2 Gran Eisenerde, 3 Gran Kupferkalk, und 456 Gran Kieselerde.

Die

Die, um das Verhalten des mit verschiedenen Substanzen in einem bekannten Verhältniße gemischten Krisopras im Schmelzfeuer zu erfahren, angestellten Versuche sind der Kürze wegen in folgender Tabelle beschrieben; sie stimmen so wohl mit den vorhergehenden überein, daß man sie als eine Bestättigung derselben ansehen kann.



Ver-

Versuche

Ueber das Verhalten im Feuer des mit verschiedenen Salzen, Erden und Metallkalken in einem bestimmten Verhältniße gemischten Krysopras.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras allein.		Verändert sich auf einerley Art.		
Krysopras. Weinsteinsalz.	3 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene, auf der Oberfläche unebene, hierauf sowohl als im Bruche glänzende, etwas blasichte harte u. feste Masse.	Undurchsichtig.	Schön dunkel gris de lin.
Krysopras. Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Dunkelblau.
Krysopras. Mineralisches Alkali.	Gleichviel.	Eine geflossene kleinblasichte, auf der Oberfl. im Anbruche aber nicht glänzende feste und harte Masse.	Undurchsichtig.	Schmutzig Gris de lin.
Krysopras. Mineralisches Alkali.	1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Amethistfarbe.

Kry=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras. Borax.	2 Theile. 1 Theil.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Dunkel Topazfarbe.
Krysopras. Salpeter.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende glasartige Masse.	Sehr trüb-durchsichtig.	Dunkelblau.
Krysopras. Salpeter.	1 Theil. 3 Theile.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Sehr schön dunkelblau.
Krysopras. Kubischer Salpeter.	2 Theile. 1 Theil.	Eine geflossene sehr blasichte schlackenartige feste glänzende Masse.	Fast ganz undurchsichtig.	Schmutzig gris de lin.
Krysopras. Kubischer Salpeter.	1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Dunkelblau, in die Amethistfarbe fallend.
Krysopras. glauberisches Wundersalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, zwischen dem Agath und dem Glase das Mittel haltende Masse.	Etwas mehr als halbdurchsichtig.	Grau.
Krysopras. Küchensalz.	In verschiedenen Verhältnißen.	Kam gar nicht in Fluß, sondern backte nur zu einer zwischen den Fingern zerbrechliche Masse zusamen.		Gelblicht.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras. Salamoniacum Fix.	In verschiedenen Verhältnißen.	Eine etwas zusamengebackene, leicht zerbrechliche, gar nicht geflossene Masse.		Weiß.
Krysopras. Selenit.	In verschiedenen Verhältnißen.	Wenig zusammengebackene, gar nicht geflossene, zwischen den Fingern leicht zerbrechliche Masse.		Gelblicht.
Krysopras. Kieselerde,	In verschiedenen Verhältnißen.	Blieb in pulverichter Gestalt.		
Krysopras, Alaunerde.	2 Theile. 1 Theil.	Eine gar nicht geflossene, zusammen gebackene, ziemlich harte Masse.	Undurchsichtig.	Weiß, etwas in das Hellgrüne schimmerend.
Krysopras, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine äußerst scharf zusammen gebackene, an den Stellen, wo die Hitze am stärksten gewesen, etwas geflossene und rusichte Masse.	Undurchsichtig.	Grau.
Krysopras, Kalkerde.	In verschiedenen Verhältnißen.	Verändert sich nicht.		
Krysopras, Bittersalzerde,	In verschiedenen Verhältnißen.	Blieb in pulverichter Gestalt.		

Kry-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Weißer Magdeburgerthon.	In verschiedenen Verhältnißen.	Verändert sich nicht merklich.		
Krysopras, Kieselerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine scharf zusammen gebackene, aber gar nicht geflossene Masse.		Weiß.
Krysopras, Bittersalzerde, Kalkerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		Weiß.
Krysopras, Kieselerde, Weißer Magdeburgerthon.	Gleichviel.	Eine äußerst scharf zusammen gebackene sehr dichte und feste, und mit dem Hammer schwer zu zerschlagende Masse, die einen geringen Anfang des Fliessens erlitten zu haben schien.		Grau.
Krysopras, Thon, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, ziemlich scharf zusammen gebackene Masse.		Grau.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Thon, Kieselerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, etwas zusammen gebackene Masse.		Dunkelgrau.
Krysopras, Thon, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, ziemlich scharf zusammen gebackene Masse.		Weiß.
Krysopras, Kieselerde, Kalkerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		Weiß.
Krysopras, Bittersalzerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, ziemlich stark zusammen gebackene Masse.		Weiß.
Krysopras, Kalkerde, Alaunerde.	Gleichviel.	Eine sehr scharf zusammen gebackene Masse, die an einigen Stellen zu fliessen angefangen hatte.		Grau.
Krysopras, Kieselerde, Bittersalzerde.	Gleichviel.	Blieb in pulverichter Gestalt.		Weiß.

Kry=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Thon, Kalkerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, wie Zucker glänzende, etwas blasichte harte Masse.	Undurchsichtig.	Gris de lin.
Krysopras, Thon, Kalkerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Dunkle Amethistfarbe.
Krysopras, Thon, Kalkerde, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche glänzende feste dichte Masse.	Undurchsichtig.	Weiß, mit hellblauen Adern.
Krysopras, Thon, Kalkerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Topazfarbe.
Krysopras, Kieselerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine sehr scharf zusammen gebackene, sehr harte, schwer zu zerschlagende Masse.	Undurchsichtig.	Hell Gris de lin.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Kieselerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche unebene, und hierauf sowohl als im Bruche glänzende, sehr blasichte harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Hell Gris de lin.
Krysopras, Kieselerde, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein sehr viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Helle Topazfarbe.
Krysopras, Bittersalzerde, Kalkerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche wie Zucker glänzende sehr blasichte harte feste Masse.	Undurchsichtig.	Gris de lin.
Krysopras, Bittersalzerde, Kalkerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein ungemein viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Dunkle Topazfarbe.
Krysopras, Kieselerde, Thon, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende blasichte harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Gris de lin.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Kieselerde, Thon, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine glasartige Masse.	Trüb durchsichtig.	Himmelblau, in das Gris de lin fallend.
Krysopras, Thon, Kieselerde, Borax.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende dichte und feste Masse.	Sehr trübe durchsichtig.	Braun.
Krysopras, Thon, Kieselerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes sehr viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Topazfarbe.
Krysopras, Thon, Alaunerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine etwas geflossene, leicht zerbrechliche, blasichte, lockere, auf der Oberfläche etwas, im Bruche gar nicht, glänzende Masse.	Undurchsichtig.	Hell Gris de lin.
Krysopras, Thon, Alaunerde, Borax.	Gleichviel.	Ein sehr viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Helle Topazfarbe.
Krysopras, Thon, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas, welches viel Feuer hat.	Durchsichtig.	Helle Topazfarbe.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Thon, Bittersalzerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine geflossene, auf der Oberfläche unebene, und hier sowohl als im Bruche glänzende harte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche schwarz, im Bruche hellgrau.
Krysopras, Thon, Bittersalzerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Eine auf der Oberfläche, und im Bruche glänzende sehr dichte, agathartige Masse.	Etwas durchsichtiger als Agath.	Dunkle Amethistfarbe.
Krysopras, Thon, Bittersalzerde, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Bruche glänzende, agathartige Masse.	Halbdurchsichtig.	Milchweiß mit hellblauen Adern.
Krysopras, Thon, Bittersalzerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas, welches viel Feuer hat.	Durchsichtig.	Hellgelb.
Krysopras, Kieselerde, Kalkerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine glasartige Masse.	Trübe durchsichtig.	Schmutzig Gris de lin.

Kry-

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Kieselerde, Kalkerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas, welches viel Feuer hat.	Durchsichtig.	Helle Topazfarbe.
Krysopras, Bittersalzerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine nicht geflossene sehr scharf zusammen gebackene, sehr harte und dichte Masse.	Undurchsichtig.	Weiß.
Krysopras, Bittersalzerde, Alaunerde, Borax.	Gleichviel.	Ein ungemein viel Feuer haltendes Glas.	Durchsichtig.	Topazfarbe.
Krysopras, Bittersalzerde, Alaunerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Hellgelb.
Krysopras, Kalkerde, Alaunerde, Weinsteinsalz.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, etwas zusammen gebackene Masse.		Schön, Himmelblau.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Kalkerde, Alaunerde, Borax.	Gleichviel.	Ein sehr viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Dunkle Topazfarbe.
Krysopras, Kieselerde, Bittersalzerde, Weinsteinsalz.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Trübe durchsichtig.	Amethistfarbe, in das Blaue fallend.
Krysopras, Kieselerde, Bittersalzerde, Borax.	Gleichviel.	Eine vollkommen geflossene, auf der Oberfläche und im Anbruche glänzende agathartige feste dichte Masse.	Halbdurchsichtig.	Milchweiß, mit kleinen blauen Adern und Streifen.
Krysopras, Kieselerde, Bittersalzerde, Borax.	1 Theil. 1 Theil. 1 Theil. 2 Theile.	Ein viel Feuer habendes Glas.	Durchsichtig.	Gelb.
Krysopras, Minium.	2 Theile. 1 Theil.	Eine gar nicht geflossene, scharf zusammen gebackene, dichte und feste Masse.	Undurchsichtig.	Grau, in das Gelbe fallend.

Kry=

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Minium.	Gleichviel.	Eine geflossene, sehr aufgebläbete, großblasichte, schaumichte, nicht glänzende, wie Seife anzufühlende harte Masse.	Undurchsichtig.	Gelb, in das Graue fallend.
Krysopras, Minium.	1 Theil. 2 Theile.	Ein Glas.	Durchsichtig.	Dunkle Topazfarbe.
Krysopras, Zinnkalk.	1 Theil. 2 Theile.	Eine nur sehr wenig zusammen gebackene Masse.		Gelblicht.
Krysopras, Zinnkalk.	1 Theil. 3 Theile.	Blieb in pulverichter Gestalt.		Gelblicht.
Krysopras, Spießglaskalk.	2 Theile. 1 Theil.	Eine gar nicht geflossene, scharf zusammen gebackene Masse.		Gelb.
Krysopras, Spießglaskalk.	Gleichviel.	Eine sehr aufgeblähete blasichte, auf der Oberfläche und im Bruche matt glänzende, leicht zerbrechliche Masse.	Undurchsichtig.	Schwefelgelb.
Krysopras, Spießglaskalk.	1 Theil. 2 Theile.	Ein vollkommenes Glas.	Durchsichtig.	Dunkelgelb, in das Grasgrüne fallend.

Die Mischung.	Das Verhältniß.	Was daraus wird.	Die Durchsichtigkeit.	Die Farbe.
Krysopras, Kupferkalk.	2 Theile. 1 Theil.	Eine scharf zusammen gebackene Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau.
Krysopras, Kupferkalk.	Gleichviel.	Eine gar nicht geflossene, scharf zusammen gebackene dichte Masse.	Undurchsichtig.	Dunkelgrau, beynahe schwarz.
Krysopras, Kupferkalk.	1 Theil. 2 Theile.	Eine geflossene, auf der Oberfläche unebene, nicht glänzende, im Bruche aber glänzende dichte und harte Masse.	Undurchsichtig.	Auf der Oberfläche schwarz, im Bruche braunroth.
Krysopras, Eisenkalk.	In verschiedenen Verhältnißen.	Blieb in pulverichter Gestalt.		Mehr oder weniger braun.
Krysopras, Zinkblumen.	In verschiedenen Verhältnißen.	Eine etwas zusammen gebackene, leicht zerbrechliche, zwischen den Fingern zerreibliche Masse.		Hellblau, in das Grüne fallend.

An-

Anhang

Von der Entstehungsart der Edelgesteine durch Versuche bewiesen.

Es folget aus den Arbeiten über die zuvor genannte Edelgesteine, daß sie meistens aus alkalischen Erden, die man gar nicht darinn anzutreffen geglaubt hätte, bestehen. Hierdurch wird man in den Stand gesetzt zu erklären, wie die Kristallisation dieser Steine geschiehet. Eine Sache, die, so lange man geglaubt, daß die Edelgesteine aus Kieselerde bestünden, ganz unmöglich gewesen ist.

Eine jede Kristallisation erfodert nothwendig eine vorhergegangene Auflösung; wir kennen aber keine Auflösungsmittel der Kieselerde in der Natur: hingegen finden wir sehr viele Auflösungsmittel der alkalischen Erde. Damit aber die Kristallen, wie solches bey den Edelgesteinen statt findet, unauflösbar seyn, so ist es nothwendig, daß die Auflösungsmittel in dem Augenblicke, wo die Kristallisation geschiehet, die aufgelöste Substanz verlassen.

Die fixe Luft ist das einzige Auflösungsmittel in der Natur, bey welchem diese Bedingung statt finden kann.

Ich stellete mir also die Sache folgender Gestalt vor: das mit fixer Luft geschwängerte Wasser, welches wir so häufig in der Natur antreffen, löset die alkalischen Erden auf, aus welchen die Edelgesteine bestehen; wenn sich diese Auflösung durch Erdlagen filtrirt, und sich endlich tropfenweise anhänget, so entbindet sich die fixe Luft, und die Erdtheile, so bloß durch sie im

Wasser aufgelöst waren, vereinigen sich, und bilden Kristallen. Diese zwar wahrscheinliche Theorie mußte aber durch Erfahrung unterstützt werden.

Ich suchte also auf die jetzt beschriebene Art kristallisirte Steine zu machen, und hatte das Glück meine Absicht auf eine sehr befriedigende Art zu erreichen.

Ich bediente mich hierzu des folgenden Instruments. abcd ist eine gläserne Röhre, die zum wenigsten 4 bis 5 Zoll im Durchmesser, und 1½ Fuß in der Länge haben muß.

Der obere Theil cd ist mit einem messingen darauf gekütteten Deckel zugemacht, in welchem ein Ventil angebracht ist, welches sich von a nach c öffnet.

Dieses wird mit einem sehr schweren Gewicht beladen, oder mit einer harten Feder niedergedrückt, wodurch eine beträchtliche Gewalt erfodert wird, es zu öffnen, wo es dann so gleich wieder zufällt.

Am andern Ende ab der Röhre kann eine andere Röhre ab, ef von eben dem Durchmesser, die aber in der Länge ac nur einige Zolle haben darf, angeschraubet werden.

In ab ist ein Diaphragma, welches aus einer dünnen Platte gemacht ist, welche aus gleichen Theilen weißen Sandes und weißen Thons bestehet, und im Töpferofen gebrannt ist.

Der untere Theil ef der Röhre ab, ef wird gleichfalls mit einer solchen Platte bedeckt, die darinn eingeküttet wird.

Den

Den Raum zwischen ab und ef füllet man mit fein geriebenem weißen Sande (ich bediente mich des Freyenwalder=Sandes).

An zwey entgegen gesetzten Orten n und i des Untertheiles der Röhre ab, cd sind zwey kleine Löcher eingeschliffen, in welchen krummgebogene gläserne Röhre ik, nm eingeküttet werden.

Die andern Enden dieser Röhren sind in den Flaschen l, l eingeküttet, auf die Art, wie es die Figur zeiget; die Flaschen können mit eingeschliffenen Kristallenstöpseln verschlossen werden.

Um diese Maschine zu gebrauchen, füllet man die Röhre ab, cd ohngefähr bis in gh mit Wasser, und thut diejenigen alkalischen Erden darein, aus welchen die kristallisirten Steine, die man erhalten will, bestehen sollen. Alsdann thut man gröblich zerstossene Kreide in die Flaschen LL, übergießt sie mit verdünneter Vitriolsäure, und verstopft sie sogleich.

Die fixe Luft, die sich hierdurch entwickelt, wird zum Theil vom Wasser absorbiret, und der Ueberfluß, welcher die Röhre sprengen könnte, entweichet durch das Ventil, welches auf die Platte cd angebracht ist.

Wenn das Wasser einmal recht mit fixer Luft beladen ist, so ist es hinreichend, wenn man alle zwölf Stunden wieder Kreide und Vitriolsäure in die Flaschen LL schüttet, und hierdurch wie, der fixe Luft entwickelt.

Auf diese Art wird das in der Röhre ab, cd enthaltene Wasser immer mit so vieler fixer Luft beladen, als es in sich enthalten kann. Das

Das Ventil muß so gemacht werden, daß eine beträchtliche Gewalt erfodert wird, es zu öffnen, damit die Luft in der Röhre c d, g h immer sehr zusammen gedrückt sey. Denn alsdann kann das Wasser vermöge des verstärkten Drucks der Luft auf seiner Oberfläche eine weit größere Menge Luft in sich enthalten.

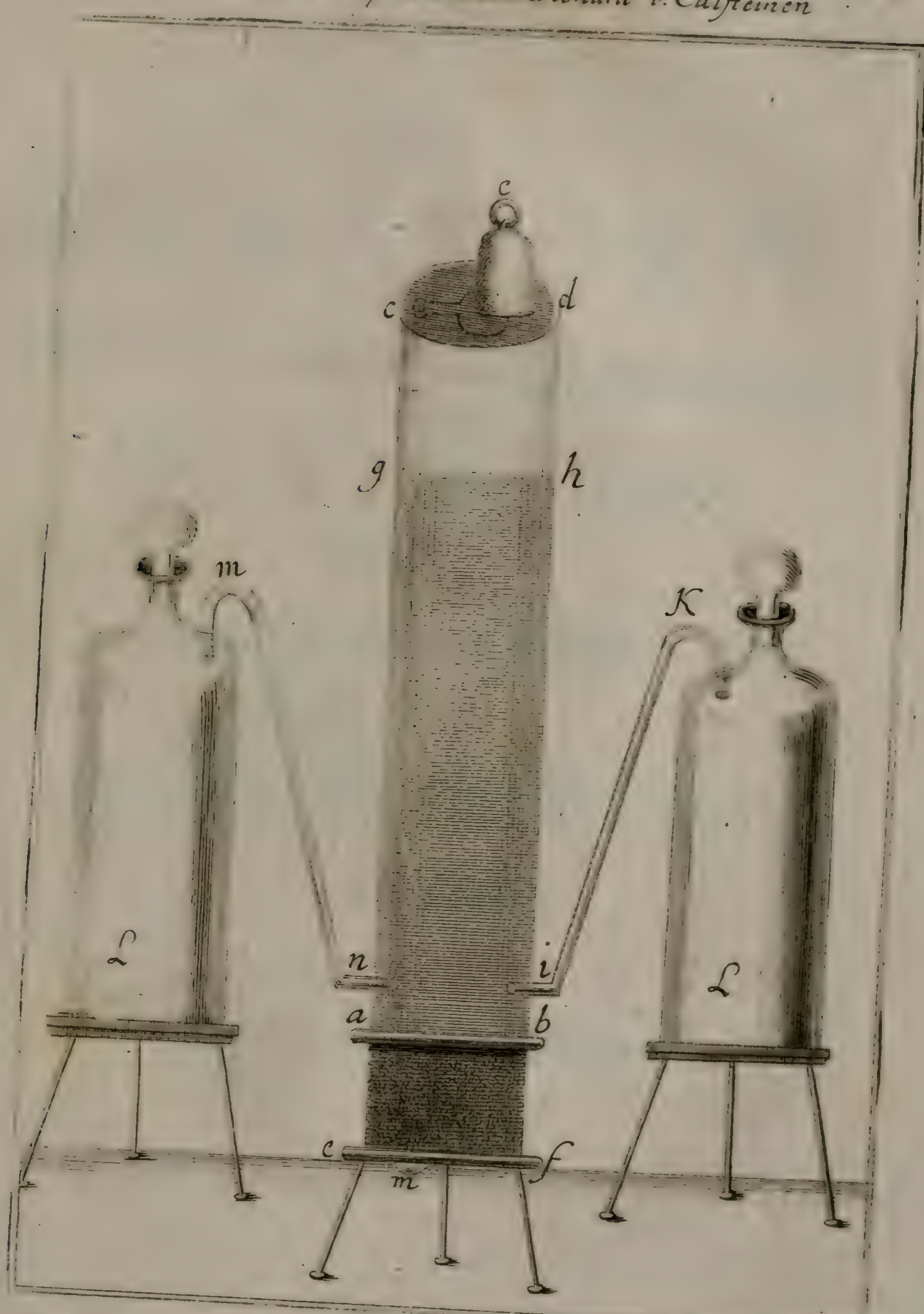
Das Wasser filtrirt sich durch die Kieselerde, und hängt sich tropfenweise in m an, und an diesem Orte entstehen kleine Kristallen, die durchsichtig sind, vielen Glanz und eine beträchtliche Härte haben. Es gehöret hierzu eine sehr lange Zeit; nach vielen Wochen erst kann man kleine Kristallen bemerken, die mit der Zeit an Größe zunehmen.

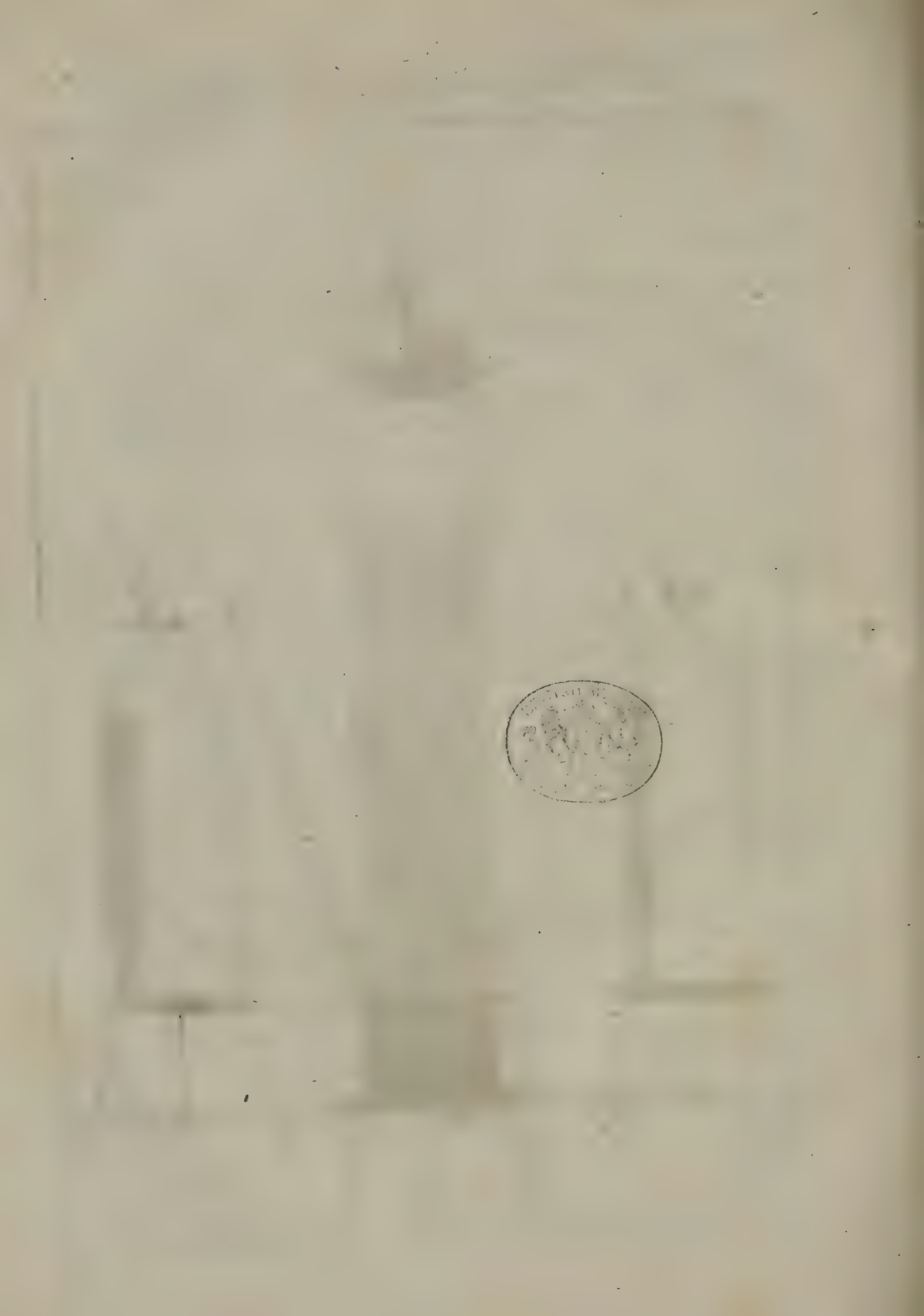
Es ist nöthig, daß das Wasser sich nur langsam filtrirt, so daß nur alle 20 oder 30 Minuten ein Tropfen fällt; wenn es langsamer geschehen könnte, so wäre es noch besser.

Wenn ich bloß reine Kalkerde zu dem Wasser in die Röhre a b, c d that, so erhielt ich am geschwindesten Kristallen, die weiß, und von einer sehr geringen Härte waren; that ich aber nur ein wenig Kalkerde, und viel Alaunerde in das Wasser, so erhielt ich kleine weiße durchsichtige und sehr harte Kristallen; that ich zur Alaun- und Kalkerde noch Eisenerde hinzu, so erhielt ich Kristallen, die die Farbe des Rubins hatten. Auf diese Art hatte ich das Glück, die Mittel zu errathen, deren sich die Natur zur Erzeugung der Edelgesteine bedienet, und ihr mit einem erwünschten Erfolge nachzuarbeiten.

Ich zweifle nicht, daß die Fortsetzung dieser Versuche noch vieles Licht über die Entstehungsart verschiedener Producte des Mineralreichs geben wird; sie sind aber sehr mühsam, sehr langweilig, und mit vielen Schwierigkeiten verknüpft, die ich aber dennoch, wofern ich nur das Glück habe, den öffentlichen Beyfall zu verdienen, mit allem Muth zu übersteigen suchen werde.

Neue Philosoph. Abh. I.B. Achard v. Edlsteinen





DE
PARADOXO
PHOENOMENO MAGNETICO,
MAGNETEM
FORTIVS
FERRVM PVRVM,
QVAM
ALIVM MAGNETEM
ATTRAHERE.
COMMENTATIO
AVCTORE IOH. HEN. VAN SWINDEN.



§. I.

Multa in doctrina magnetica ſupereſſe Phaenomena, quae hucusque haud ſufficienter perpenſa, ulteriorem poſcunt inveſtigationem, inter omnes conſtat. Ex horum numero illud utique videtur, de quo cum maxime verba faciam, et quod jam innueram in ſect. V. Cap. I. §. 1. i. ſ. diſſertationis meae de *Analogia electricitatis* et *Magnetiſmi*, quam illuſtriſſima Academia Boica numiſmate aureo haud indignam cenſuit. Cum autem quae nunc in medium proferam, ſupplementa ſir illorum, quae in memorata diſſertatione protuli, ipſa eidem celeberrimae Academiae offerre haud dubitavi: ea ſpe fretus, alteram hanc commentationem ipſi haud penitus diſplicituram,

§. II.

Statuerat eximius doctrinae magneticae Scriptor, eiusdemque renovatae parens GILBERTVS (a), ſtatuit deinceps DESCHALES (b), poſtea vero aliis novisque experimentis effecerunt MVSSCHENBROEKIVS (c), KRAFTIVS (d), AEPINVS (e), verbo, dixerunt omnes, quotquot de Magnete novi Scriptores, Magnetem fortius ferrum purum quam alium Magnetem attrahere, illud majoribus viribus quam hunc arripere, arreptumque ſuſtinere. Licet vero maxima ſit horum Philoſophorum auctoritas, inde tamen ab illo tempore, quo phaenomena magnetica accuratiori examini ſubmittere incoepi, multum de huius effati veritate dubitavi; quaenam autem fuerunt dubitandi rationes, proponere, quibus inquiſitionibus anſam hae praebuerunt, indicare, quinam denique ſunt caſus, quibus memoratum obtinet phaenomenon, evolvere in animum induxi. His vero quinque capitibus, quae dicenda habeo, abſolvam.

I. Oſtendam, effatum hoc: *Magnetem fortius ferrum quam alium Magnetem attrahere*, univerſaliter verum non eſſe.

II. Probabo circumſtantias, ſub quibus phaenomenon hoc locum habet, non probe fuiſſe definitas.

III. Ipſa experimenta, e quibus memoratum effatum deductum fuit, ad examen revocabo.

IV.

(a) *De Magnete.* Lib. II. Cap. 26. p. 96. Ed. Lochm. (b) *Mundus mathem.* Tom. I p. 650. Exp. 16. (c) *Diſſert. de Magn.* p. 43. *Elem. Phyſ.* §. 551. *Introd. ad Phil.* p. 955. 6. 1. (d) *Prael. Phyſ.* Part. I. §. 251. (e) *Tantam. Theor. Elect. & Magn.* §. 173.

IV. Generalia proponam principia, quae ad explicandum phaenomenon inservient.

V. Tandem ad ipsam explicationem me accingam.

I. Inquiritur, utrum Phaenomenon semper locum habeat?

§. III.

Quotiescunque ferrum a magnete trahitur, determinatam a magnete accipit vim magneticam, in verum vertitur magnetem, & cum magnete determinatarum virium potest comparari. Si proinde huic ferro alius substitueretur magnes, cuius vires illas, quas ferrum acceperat, aequarent, traheretur ille magnes ab altero magnete non tantum aequalibus, sed revera maioribus viribus, quam ferrum illud. Aequalibus traheretur, si nullum accederet virium augmentum: sed, uti notum est, & mox (§. XXI.) ulterius probabitur, quando duo magnetes se invicem attrahunt, eorum vires mutua hac actione augentur: ergo magnes ille secundus a priori fortius attrahetur quam ferrum: huiusmodi autem magnetem, cuius vires illas, quas ferrum accepit, superant, inveniri & adhiberi posse, evidentissimum est. Vnde eadem evidentia constat, fieri non posse, ut phaenomenon, de quo agimus, universale sit, id est, ut magnes semper ferrum fortius trahat, quam alium magnetem, licet id aliquando contingat.

§. IV.

Attractio inter determinatum magnetem & determinatam massam ferri constans est: illa vero, quae inter eun-

dem magnetem & alium obtinet, admodum diſcrepat pro varia huius generoſitate: generalis itaque lex ſtatui nequit, cum in hoc experimento magnes multo debilior adhiberi poſſit quam in illo: qui caſus revera in experimentis KRAFTII & MVSSCHENBROEKII aliquando obtinuit; in experimentis v. g. 4to & 22do MVSSCHENBROEKII, quae tamen inter ſe comparantur: nam magnes C experimenti 4ti multo debilior erat magnete A experimenti 22di, in quo hic in ferrum egit: prior enim in expr. 4to attrahebat magnetem D vi 128 gr. dum alter in expr. 2do eundem attrahebat vi 300 gr. Prior maſſam ferream F in expr. 16to trahebat vi 180 gr., dum alter eandem in expr. 18vo trahebat vi 1312 gr. Experimenta tamen 4 & 22 ex illis ſunt, e quibus memoratum phaenomenon deducitur. Sic etiam magnes A in expr. KRAFTII 1mo (f) ferrum C trahebat vi 1977 gr., dum idem a magnete C trahebatur tantum vi 67 gr.

Magnete itaque fortiori adhibito increſcit actio, & fieri tandem poteſt, ut attractio inter duos magnetes maior ſit quam inter alterum ex his & ferrum: dum e contra adhibito debiliori, eventus contrarius obtinebit.

V.

Caſus, quem modo in §. praec. poſuimus, revera in experimentis MVSSCHENBROEKII & KRAFTII obtinuit: & illa experimenta probant attractionem inter duos magnetes fortiorem eſſe quam inter magnetem & ferrum: ita ut mirum ſit, non aeque ad haec quam ad alia, e quibus oppoſita elicitur concluſio, adtendiſſe viros clariſſimos. Experimenta haec ſunt.

In

(f) *Comment. Petrop.* Tom. XII. p. 280.

In experimento KRAFTII 4to trahebat magnes B magnetem A experimenti primi vi - - - 134 gr.

Idem magnes B in experimento ſecundo trahebat ferrum C tantum vi - - - - - - 67 gr.

Ergo hic maior fuit inter duos magnetes attractio. Aſt in expr. 1mo trahebatur ferrum C a magnete A vi 1977 gr.

In quinto experimentorum, quae MVSSCHENBROEKIVS in *diſſertatione de magnete* recenſuit, attrahebat magnes C magnetem A vi - - - - - 340 gr.

In expr. 16to attrahebat magnes C ferrum F 180 gr.

Ergo hic iterum maior inter duos magnetes attractio. Aſt ferrum F in expr. 181 a magnete A trahebatur vi 1312 gr.

Porro in experimentis, quae MVSSCHENBROEKIVS in *Introd. ad Phil. Natur.* §. 955. 956. recenſuit, egit magnes cylindricus in cylindrum ferri eiusdem diametri vi 57 gr.

Dum idem magnes in ſphaericum magnetem eiusdem etiam diametri egit vi - - - - 260 gr.

Ergo iterum fortior inter duos magnetes attractio. Stat itaque propoſitum, quod ad magnetum attinet diverſitatem.

§. VI.

Similia de ferro dicenda ſunt. In maſſa ſcil. ac ſuperficie ferri datur attractionis *maximum* quoddam. Si proinde ſtatuo, attractionem inter magnetem quemdam A & determinatum ferrum F maiorem eſſe quam inter eundem magnetem A & alium Magnetem B, inde in genere efficere nequeo, attractionem inter ferrum & magnetem maiorem eſſe quam inter duos magnetes; idem enim ille magnes A non eadem aget vi in ferrum alius maſſae. Si maſſam ſummamus

mamus constantem, illa erit forte massa maximae attractionis pro magnete A, ast minimae pro B. Forte, si nunc hoc nunc illo utamur magnete, sumenda est massa, quae pro singulis magnetibus esset massa maximae attractionis, & actio magnetis in ferrum nunquam esset aestimanda, nisi ex illa, quae obtinet, quando massam maximae attractionis adhibemus. Tunc forte integra res a solo vario magnetum penderet vigore, & in casum recideremus praecedentem. Interim ex ipsis MVSSCHENBROEKII experimentis patere potest, quantas discrepantias producere potest diversa ferri massa aut figura. Magnes enim A pedem armaturae cuiusdam attraxit vi 1024 gr. in expr. 19no, dum idem eiusdem armaturae alam traxerit tantum vi 574 gr. in immediato scilicet contactu.

§. VII.

Ex dictis itaque patet, in genere statui non posse, magnetem fortius ferrum quam magnetem trahere, cum oppositum revera aliquando contingat, & multis in casibus contingere possit. Id a tribus pendet elementis, quae multis modis inter se combinari possunt. 1mo sc. a magnete, qui in utroque experimento constanter adhibetur: 2do a magnetibus, qui priori offeruntur, & quod ille diversis attrahit viribus: 3tio a massa ferrea, qua utimur, quae aut diversa esse potest, & sic innumeras producere varietates, aut constans manere; quo casu diversa sua cum adhibito magnete relatione innumeras adhuc producet attractionum differentias. Nulla proinde constans lex hoc modo erui poterit, sed experimentorum eventus saepe sibi e diametro erunt oppositi.

II.

II. Inquiritur, utrum circumſtantiae, ſub quibus phaenomenon obtinet, rite fuerint definitae?

§. VIII.

Hucusque diximus de iis, quae a vario magnetum adhibitorum vigore, aut a diverſis maſſis ferreis pendent, oſtendimusque, univerſaliter ſtatui non poſſe magnetem fortius ferrum quam alium magnetem attrahere. Hanc tamen propoſitionem univerſaliter enuntiarunt MVSSCHENBROEKIVS tum in *Diſſertatione de magnete*, tum in *Elementis phyſicis*, & KRAFTIVS. Dein vero MVSSCHENBROEKIVS eam in *Introd. ad Phil. natur.* coarctavit. In §. 954 quidem dixerat, magnetem validius in ferrum quam in alium magnetem agere, ſed in §. 957 ait tantum, magnetem in *puncto contactus* validius ferrum quam alium magnetem attrahere. Hanc utique adiecit reſtrictionem in *puncto contactus*, cum viderit, idem in variis diſtantiis locum non habere, ut mox patebit. Cel. AEPINVS caſum, quo magnes fortius ferrum quam alium magnetem attrahit, ad hunc redigere videtur, quo *ferrum adhiberetur alteri magneti ſimile & aequale;* Aſt neque hoc modo ſemper idem obtinebitur eventus, ut ex ante dictis ſufficienter patet (§. VI. VII.) & mox (§. XII.) experimentis patebit. Hae ſolae ſunt circumſtantiae, quarum mentionem fecerunt Phyſici; aſt inſuper aliae in cenſum veniunt.

§. IX.

Illae circumſtantiae in duas poſſunt dividi claſſes: quarum altera eas continebit, quae a dimenſionibus corpo-

rum

rum adhibitorum pendent; altera illas, quae ipforum naturam fpectant.

Quod ad primam attinet claffem, ea duos complectitur cafus; alterum, in quo omnia funt paria; alterum, in quo varia diffimilia funt. Attractio enim in fe fpectata, et qua talis pendet in iisdem diftantiis a figura corporum adhibitorum, actionis obliquitate, quae ex diverfa magnitudine fuperficierum fibi obverfarum oritur, & a maffa: hanc vero feponimus, cum attractio magnetica, fecus ac univerfalis, maffae non fit proportionalis. De figura itaque & actionis obliquitate folis fermo fiet. Quando autem hae in diverfis difcrepant experimentis, ut attractionum intenfitates multum differant, omnino neceffe eft, licet caetera omnia paria effent. Vnde fequitur, quod, fi haec paria non funt, diverfitates adhuc maiores erunt, aut forte aliquando minores, fi variorum elementorum compenfatio fiat. Ex hac autem diverfitate oriri arbitror, quod aliquando attractiones, quae in duobus experimentis eaedem funt in immediato contactu, mox in iisdem diftantiis admodum difcrepant, ut inter alia in 1mo & 2do experimento MVSSCHENBROEKII locum habet.

Eo autem magis neceffe eft, ut ad hanc figurarum & obliquitatum diverfitatem attendamus, quod attractiones inter varios magnetes, & ferrum diverfas pro hac diverfitate fequuntur leges. Ita pro magnetibus fphaericis inaequalibus nulla conftans lex hucusque inventa fuit; pro aequalibus vero funt attractiones in ratione inverfa biquadrata fpatiorum fphaericorum inter magnetes contento-

rum

rum (g): pro magnetibus porro cylindricis, in ſe invicem agentibus, ſunt in ratione inverſa ſimplici diſtantiarum (h) ut &, quemadmodum inveni, pro parallelopipedeis: pro ſphaericis magnetibus in cilindricos eiusdem diametri agentibus, ſunt attractiones in ratione inverſa ſesquiplicata ſpatiorum (i), & quae ſunt huius generis plura.

§. X.

Quibus omnibus rite perpenſis, patet, experimenta omni dubio maiora hac in re haberi non poſſe, niſi omnia ab utraque parte ponantur paria: eaedem ſc. ſint tum adhibiti ferri, tum magnetis alterius, qui loco ferri ſufficitur, figura & ſuperficies alteri magneti oblata, ut ſic eadem ſit actionis obliquitas. Inter innumera tamen experimenta, a MVSSCHENBROEKIO & KRAFTIO inſtituta, duo tantum reperi, quae ad hanc normam ſunt compoſita. 1mo decimum ſeptimum *diſſertationis de magnete*, collatum cum 4to. In hoc erat attractio inter ambos magnetes C & D parallelopipedeos, in contactu 128 gr.: in illo vero, inter magnetem C & ferrum parallelopipedeum ipſi D aequalem, 720; differentia utique permagna: 2do experimentum in *Introd. ad Phil.* ſecundum: in hoc magnes cylindricus M attrahebatur vi 260 gr. a magnete ſphaerico N eiusdem diametri, qui cylindrum ferreum, ipſi magneti M aequalem, vi 340 gr. attrahebat. In reliquis experimentis omnibus circumſtantiae erant diſſimiles.

(g) MVSSCHENBROEK. Elem. Phyſ. §. 147. introd. ad Phil. §. 958. KRAFT. *Comment. Petrop.* l. C. (h) *Introd. ad Phil.* §. 955. (i) ib. §. 956.

§. XI.

Pergamus ad alteram circumſtantiarum claſſem, illarum ſc. quae corporum adhibitorum naturam ſpectant. Propoſitio enim haec, Magnetem validius ferrum quam alium Magnetem attrahere, duplicem admittit ſenſum, alterum ſtrictiorem, latiorem alterum, prout Magnes hic pro illo ſumatur corpore lapideo, quod Natura nobis offert, & Magnetem dicimus; aut pro quovis corpore quod vi magnetica imbutum eſt. Licet autem MVSSCHENBROEKIVS atque KRAFTIVS magnetes in ſuis Experimentis adhibuerint naturales, non tamen ad privatam huius Lapidis naturam adtenderunt; e contra, in cauſam noſtri Phaenomeni inquirentes, ad ſolam vim adtenderunt magneticam; videbimus tamen mox (§ 26 ſeq.) ipſam hanc lapideam naturam ad experimentorum eventum concurrere, quatenus ſc. magnam duritiem magnetibus conciliat.

§. XII.

Si latiorem ſumamus ſenſum, memorata propoſitio ſic erit accipienda: corpus vi magnetica iam imbutum minoribus viribus ſimile corpus attrahere, quam aliud, quod nullas adhuc accepit: quae propoſitio mihi & admodum paradoxa viſa fuit, & digna, quae ulterioribus Experimentis examinaretur. Hunc in finem ſequentia inſtitui, in quibus omnia fuerunt perfecte paria; non ſolum quoad actionis obliquitatem & corporum figuram (§. 10.) ſed & quoad eorundem naturam, duritiem, pondus, volumen. Id autem Magnetum artificialium ope hunc in modum facile obtinui.

Exp.

Exp. 1. Usus sum mobilissima bilance, methodo Musschenbroekiana; alteri brachio appendi laminam magneticam parallelopipedeam, infra quam aliam posui chalybeam probe induratam, puram, priori prorsus aequalem, sed non impraegnatam: attractio valuit 128 gr.

Exp. 2. Huic laminae purae aliam suffeci ex eodem chalybe confectam, eodem modo induratam, perfecte aequalem & similem; hanc quadam vi magnetica impraegnavi: attractio valebat 360 gr. ea proinde praecedenti multo major fuit.

Exp. 3. Adhibui aliam laminam puram; valuit attractio 50 grana.

Exp. 4. Eam mox parva vi magnetica impraegnavi; attractio valuit 150 grana.

§. XIII.

Ex his constat experimentis, vim magneticam, caeteris paribus, fortius in corpora hac imbuta agere, quam in similia eadem destituta; fieri autem nequit, ut res unquam aliter contingat: cum in utroque casu magnes ad vires communicandas, aut corroborandas eadem vi, eademque agat facilitate, similia, si quae offendat, offendat obstacula, & in altero casu insuper concurrat vis, quae in lamina adhibita iam ante initum experimentum inerat.

Hinc profluere mihi videtur, thesin hanc, magnetem fortius ferrum quam alium magnetem attrahere, vel in solo

etiam contactu, a vero omnino abesse, si hunc ipsi tribuamus sensum, vim magneticam validius attrahere corpus ea destitutum, quam simile eadem imbutum; a vero adhuc abesse, si omnia, quaecunque sint, ab utraque parte ponantur paria; eam porro, etsi de magnete qua tali sermo sit, universaliter veram non esse, ut modo (§. VII.) fuit ostensum: & proinde, eam veram tantum esse posse in casibus quibusdam privatis, quorum natura ulterius erit investiganda: quod, ut felicius fiat, experimentorum circumstantiae accuratius examinandae veniunt.

III. Examinantur ipsa experimenta a Physicis hanc in rem proposita.

§. XIV.

Experimenta MVSSCHENBROEKII, quae hic examinamus, desumpta sunt tum e *dissertatione* de *magnete*, & haec numeris minoribus distinguuntur, tum ex *Introd. ad Phil.* & haec Litteris maioribus I, II, &c. indicantur.

Magnes C erat parallelopipedeus, altitudinis $2\frac{3}{4}$ l, latitudinis $2\frac{1}{2}$ l, crassitiei $1\frac{1}{2}$ l, ita ut superficies magneti oblata fuerit 540 linearum.

Magnes D erat parallelopipedeus, altitud. $2\frac{1}{2}$ l: latit: 2 lin. crassitiei $1\frac{1}{2}$: superficies erat 432. l.

Ferrum *Da* erat earundem dimensionum ac magnes D.

Magnes A erat sphaericus, diametri $6\frac{1}{2}$ l.

Ferrum *Db* constabat e situla, ex lamina ferri (*Blech*) conflata, earundem dimensionum ac magnes D; replebatur limatura ferri.

Fer-

Ferrum *Dc* erat eadem ſitula ac Db, ſed limatura eousque repleta, ut idem teneret pondus ac magnes D.

Ferrum F erat parallelopipedeum, quod magneti ſuperficiem 224 l. offerebat, & longitudinem 5½ poll. habebat.

Armaturae vero in exp. 19 & 20 adhibitae pes habebat ſuperficiem magneti oblatam novem linearum.

Magnes cylindricus M longitudinem habebat 2 poll. & pondus 15 drachmarum, eiusdem vero diametri erant ferrum cylindricum *m* & magnes ſphaericus N. Denique magnes P & ferrum p eiusdem erant diametri.

Exp.	4	16	17	5	22	21	18	19	20	I	II	III	IV
	mag. C mag. D	C Fer. F	D Fer. *Da*	mag A mag C	A Fer. *Dz*	A Fer. *Dc*	A F	A Peſ. arm.	A Ala arm.	mag M Fer. *m*	M mag N	N Fer. m	mag P Fer. p
29	12½						10	3½					
24			8										
20	21½												
Diſtantiæ. 12			35		59	63	61	25	20				
11		14	37		62	68	70	30					
10	45	16	43	122	72	77	84	33	30				
9		17	47		78	82	106	37	37				
8		21	57	136	94	103	121	40					1
7		29	66	164	108	115	140	43	40				2
6		32	76	170	134	135	164	49	54	3	21	7	3¼
5	95	44	96	187	149	158	201	55	69	3½	27	9½	6
4		52	109	209	182	166	229	64	79	4½	34	15	9
3		72	135	218	221	221	285	78	86	6	44	25	16
2		96	179	241	275	275	361	114	134	9	64	45	30
1		110	231	273	415	373	472	184	214	18	100	92	64
0½			343		460	460							
0	128	180	720	340	710	650	1312	1024	574	57	260	40	290
					772								

Mag-

Magnes autem C multo debilior erat magnete A, ut ex 16to & 18vo exp. colligitur: magnes C fortior magnete D, ut colligitur ex 2do & 5to exp. (k): unde sequitur A fortiorem fuisse quam D, quod insuper e 4to & 5to liquet exp.: patet porro, magnetem N fortiorem fuisse quam M: & utrumque verosimiliter debiliorem quam A, C, aut D.

§. XV.

Pergamus ad consectaria, quae ex his profluunt experimentis.

1mo Patet, quod in omnibus experimentis, in quibus duo fuerunt adhibiti magnetes, sc. 4to, 5to & II semper magnes, cuius loco dein sufficiebatur ferrum, multo debilior erat magnete, qui in utroque experimento constans remanebat: recidimus itaque in casum §. IV. dum contrarium obtinuit, ubi attractio maior fuit inter utrumque magnetem quam inter magnetem & ferrum (§. V.). Idem in experimentis KRAFTII obtinuit §. V. Hinc sequitur, omnia minime fuisse ad utramque partem paria.

§. XVI.

2do Sequitur, attractionem, licet in contactu maior sit inter ferrum & magnetem quam inter duos magnetes, attamen in omnibus distantiis non eodem pergere modo, sed satis cito maiorem fieri pro duobus magnetibus, quam pro ferro & magnete unico. Hoc enim obtinuit,

pro

(k) In exp. 2do fuit actu inter D & A 300 gr.; in 5to vero inter C & D 40 gr.

pro exp 4to collato cum 16to in distantia 1 aut 2 l, aut forte minori

pro exp. 4	17	6 l.	
5	21	4 l.	
5	22	4 l.	
5	18	6 l.	
5	19	1 l.	aut minori
5	20	1 l.	
II	III	1 l.	
II	IV	1 l.	
unde numerus medius esset		2, 9 l.	

Hoc autem phaenomenon indicat, memoratum attractionis excessum, qui in contactu magnetem inter & ferrum datur, non ab ipsa attractionis vel corporum natura pendere, sed a causis quibusdam concurrentibus, quae versus punctum contactus maximopere augentur.

Similia autem in experimentis KRAFTII locum habuerunt; nam in distantia 4 poll. seu 4. 8 lin. fuit attractio inter duos magnetes fortior quam inter ferrum & magnetem. Caeterae distantiae inter se comparari nequeunt, cum illae, in quibus attractiones notatae fuerunt, pro omnibus experimentis eaedem non fuerint.

§. XVII.

3tio Liquet, attractiones, quae in contactu obtinent, maius esse multiplum attractionis in distantia quacunque, ubi ferrum & magnes adhibentur, quam ubi duobus utimur magnetibus; differentia est admodum notabilis; etenim pro distan-

diſtantia unius lineae, fuit in exp. 5to multiplum hoc 1. 24

in exp. 18	eſt	2. 74	med. 2. 87
19	-	5. 56	
20	-	2. 63	
21	-	1. 74	
22	-	1. 70	
in exp. 4	eſt pro diſtant. 5 l.	1. 3	
16	-	4. 1	med. 5. 8
17	-	7. 5	
in exp. II	eſt pro diſtant. unius l.	2. 6	
I	-	3. 2	med. 3. 8
III	-	3. 7	
IV	-	4. 5	

Si vero omnia experimenta a MVSSCHENBROEKIO inſtituta indiſcriminatim ſumantur, erit pro diſtantia unius lineae multiplum in contactu, adhibitis duobus magnetibus & ſumpto numero medio - - - - 1. 7
Pro ferro vero & mag. ſumpto etiam num. med. erit 3.

In experimentis vero KRAFTII erat in exp. 1mo ubi magnes maior, & maſſa ferrea huic aequalis adhibebantur,

attractio in diſtant. $3\frac{4}{5}$ part. ſeu 4. 5 lin. erat 3. gr.
in contactu vero - - - 1977. gr. } multipl. 669

In exp. II, adhibito ferro eodem, & magnete debiliori, in diſtantia 4 partium, ſeu 4. 8 l. erat attractio 2 l.
in contactu vero 67 l. } multipl. 33

In exp. III, adhibitis duobus magnetibus, erat attractio in
diſtantia 4 part. 6
in contactu 134 } multiplum 22.

Hoc

Hoc autem maximum *multipli* huius incrementum probat, praeter attractionis legem solitam, qua vires augentur imminuta distantia, aliud concurrere elementum, quod statim ac ad contactum accedimus, multo maiori energia in ferrum quam in magnetem agit v. §. XVI.

§. XVIII.

Ex his experimentis liquet denique 4to, quantopere vires eiusdem magnetis diversos edunt effectus, prout diversarum dimensionum adhibetur ferrum, ut patet ex 19no & 20mo exp. imo, quantopere differat memoratum *incrementum*, prout eodem adhibito ferro maiorum virium adhibeatur magnes. Id evidentissime probant experimentum 18 & 16; ut & KRAFTII 1 & 2. Vnde liquido constat, quod supra (§. VI.) iam diximus, idem ferrum non ad cuiusvis magnetis vim explorandam aeque esse aptum.

§. XIX.

Haec sunt corollaria, quae nulla adhibita hypothesi e *Musschenbroekianis* & *Kraftianis* experimentis sequuntur. Superest, ut verbulum dicamus de experimento, quo GILBERTUS eandem probare thesin adnisus est, sc. magnetem fortius ferrum quam alium magnetem attrahere. His verbis ab ipso Authore describitur. „ Si sit parvus super magne-
„ tem obelus ferreus illi firmiter adhaerens; si obelo bacil-
„ lum ferri intactum adiungas, non tamen ut lapidem tan-
„ gat, videbis obelum, ut ferrum tetigerit, relicto mag-
„ nete bacillum sequi, inclinatione appetere, eique, si
„ contigerit, firmiter adhaerere: *fortius enim ducit ferrum*
„ *aliud ferrum inter orbem virtutis magnetis positum, quam*

„ *magnes ipſe*“. Aſt illud experimentum non directe probat, magnetem fortius ferrum quam magnetem trahere; tunc enim easdem ob rationes ſtatuendum eſſet, debiliorem magnetem fortius quam generoſiorem ferrum trahere, cum idem experimentum ope debilioris magnetis (loco bacilli ferrei) inſtitui queat: qua de re multi egerunt Phyſici, & inter hos optime GASSENDI (l), LA HIRE (m) & inprimis AEPINVS (n), qui quosdam calculos circa hoc experimentum inſtituit: ii vero maxime poſſent extendi: aſt de pulcherrimo hoc phaenomeno alia opportunitate latius agam.

IV. Generalia Principia, quae ad explicanda phaenomena inſervient.

§. XX.

Certiſſimis conſtat experimentis, praecipue MVSSCHENBROEKII, (o) duos magnetes e longiori diſtantia in ſe invicem agere quam quidem magnes & ferrum: neque hoc tantum: verum, quod inprimis notandum, ubi duo magnetes in ſe invicem agunt, eſt ipſorum attractionis ſphaera ad maiorem diſtantiam exporrecta, quam quidem eſt ſumma maximarum diſtantiarum, in quas agebant ſinguli. Id ex ipſis MVSSCHENBROEKII experimentis, quibus in hac commentatione uſi ſumus, facile elicitur.. Nam In exp. 18. magnes ſphaericus A non agebat in ſuppoſitum ferrum, in diſtantia - - - - - - 4 pol. 3 lin.
In exp. 19. in aliud ferrum non agebat in diſtantia 4 - 6 -

In

(l) *Ad Diog. Laert.* T. p. 389. (m) *Mem. de l'Acad.* 1717. p. 276. 283.
(n) *Theor. Electr. & Magn.* §. 160. (o) *Diſſert.* de *Magn.* p. 45. Corol. 3.

In exp. 20. iterum in aliud ferrum vix agebat in diſtantia 4 pol. o lin.
In exp. 21. iterum in aliud vix agebat in diſtantia 4 - 9 -

Sumpto itaque numero medio ſe extendebat actionis ſphaera ad diſtantiam 4 pol. $4\frac{1}{2}$ l. Eo vero meliori iure has diſtantias fere aequales aſſumere licet, quantum ſc. ab alienis non turbantur & diſparibus circumſtantiis, quae adſunt (§. IX.), quod attractiones eaedem prorſus fuerunt, ſed debiliſſimae, 1 ſc. gr. in diſtantia 3 p. 10 l. pro tribus prioribus experimentis, & in diſtantia 4 pol. pro ultimo. Magnes parallelopipedeus C egit, in exp. 16, cum vi grani 1 ad diſtanriam 3 poll. 7 l. in exp. vero 17. etiam vi 1 gr. ad diſtantiam - 5 - 0 - : hinc ſphaera actionis magnetum C & A eſſet, ſumptis numeris extremis, 11 poll. multo vero minor prodit, ſi numeri medii ſumantur. Aſt in exp. 5: ambo hi magnetes in ſe invicem agebant iam in diſtantia 18 poll. & ſphaera actionis ſe in hoc experimento forte uſque ad 19 pollices extendit.

Idem memoratis KRAFTII experimentis patet. In exp. 1mo ſc. ſe extendebat vis magnetis A paullo ultra $8\frac{3}{4}$ part.: in 2do illa magnetis B paullo ultra $14\frac{1}{2}$: ſumma valet 24 ad ſummum; ſphaera vero magnetum A & B in ſe agentium ultra $27\frac{1}{2}$ partes extendebatur (p).

(p) Cel. BRVGMANNVS (*Tentam. de Mat. Magn.* Prop. 15. p. 115.) id iam ope acus magneticae probavit : ſed experimenta nunc a me expoſita haud parvum robur ſingulari experimento Brugmanniano addunt.

§. XXI.

Diximus iam (§. III.) ferrum ſtatim ac in atmosphaeram magnetis pervenit, vires accipere magneticas, & in verum verti magnetem; ideo autem, ut probatum dedit BRVGMANNVS, attrahitur. Ferrum itaque eo validius attrahetur, quo maioribus imbuitur viribus, ut ex allatis in §. XIV. exper. abunde patet. Vires autem, de quibus cum maxime agitur, illae ſunt, quas ferrum accipit, quamdiu magneti manet applicatum, ſi de immediato contactu ſermo ſit, aut in eius ſphaera actionis verſatur. Hae vires variae ſunt: 1mo prout pluribus paucioribusve punctis a magnete tangatur ferrum; 2do prout mollius ſit duriusve; 3tio prout maiorem minoremve habet maſſam; denique prout aptiorem vel minus aptam habet figuram, ut multis experimentis docuerunt Phyſici (§. XIV.

Id autem, quod hic inprimis notandum venit, eſt, vires, quas ferrum a magnete accipit, multo maiores eſſe in contactu quam in diſtantia perparva, easque in parvis a magnete diſtantiis multo maiori ratione minui quam diſtantiae augentur: ſunt enim illae vires in quadam attractionis ratione; attractiones autem in contactu maximae ſunt, & inſigne conſtituunt *multiplum* attractionis, quae in diſtantia vel perparva obtinet, ut in §. XVII. evidenter fuit oſtenſum: adeoque vires, quas ferrum in contactu accipit, multo maiores ſunt quam in diſtantiis etiam perparvis.

§. XXII.

Oppoſitum obtinet, ſi poli inimici ſibi obvertuntur; tunc decrementum adeſt: eſt autem illa huius augmenti vel decre-

decrementi indoles, ut magis augeantur vel minuantur poli, qui proxime ſibi ſunt obverſi, quam reliqui duo, qui remotiores ſunt: quemadmodum AEPINI (q) meisque (r) conſtat experimentis circa propulſionem centri magnetici. Ablato autem magnete altero vis in utroque iterum decreſcit vel augetur inaequaliter in ambobus polis, maxime in proximo: unde poli ad priſtinam proportionem iterum magis accedunt.

§. XXIII.

Caeterum illa incrementa vel decrementa, ſed hic unice de prioribus agitur, quo corpora molliora ſunt, eo, quamdiu magnes manet applicatus, maiora ſunt, eo vero ablato magnete minora ſuperſunt. Hinc mollius ferrum vim in contactu facilius accipit & copioſius quam durius: aſt ablato vel remoto magnete citius copioſiusque amittit: quemadmodum tum exemplo armaturarum liquet, quae magneti adhaerentes maximam edunt vim, nullam vero, aut vix ullam ſervant a magnete ablatae; tum experimentis KRAFTII patet, qui invenit, globum ferreum ſupra memoratum (§. XVII.), qui in contactu vi 1977 gr. trahebatur, ablato magnete vix perparvam limaturae copiam gerere poſſe.

V. Phaenomenon explicatur.

§. XXIV.

Animum nunc avertamus ab omnibus alienis circumſtantiis, quae in experimentis adfuerunt, utpote de qui-

(q) *Tentam. Electr. & Magn.* §. 184. ſeqq. (r) *Recherches ſur les Aiguilles aimantées.* §. 138. ſeqq.

quibus sufficienter in §. IX. & X. diximus: & supponamus, omnia ab utraque parte, quod ad attractionis actionem obtinet, esse paria. Nobis itaque duo phaenomena inprimis exponenda veniunt;

1mo Magnetem aliquando ferrum fortius attrahere quam magnetem, aliquando magnetem fortius quam ferrum.

2do Magnetem, licet ferrum fortius attrahat in contactu quam magnetem, hunc tamen fortius quam ferrum attrahere in quadam, eaque haud magna a contactu distantia §. XVI.

§. XXV.

Integrum phaenomenon a tribus his Elementis pendere mihi videtur: 1mo a vi quam ferrum a magnete A saccipit: 2do a vi M quam alter e magnetibus, B sc. qui ferro sufficitur, habet: 3tio ab incremento *m* quam praeëntia alterius magnetis A in ipsum B excitat: unde, prout sit F > = < M + m, ferrum validius, aeque valide, aut minus valide a magnete Attrahetur quam magnes B.

§. XXVI.

Pendet vis F a massa & volumine ipsius ferri adhibiti, ut & a superficie, quam magnes A exhibet (§. XXI. XIV. III.) imo & a vi ipsius magnetis A (§. XVIII.) Hinc infinita fere hac in re dari potest varietas: haec, vi ipsius magnetis B, quae etiam in infinitum diversa esse potest, collata efficit, ut nulla constans regula hac in re effici queat, & ut F nunc maior, nunc minor, nunc aeque magna

esse

eſſe poſſet quam M; quibus poſtremis caſibus attractio inter binos magnetes praevalet (§. III. IV. V.) Accedit adhuc aliud elementum, ipſius ferri maior minorve mollities reſpectu duritiei magnetis. Ponamus enim eſſe $F > M$: decomponamus F in $M + f$: tunc vis integra erit $M + f \gtreqless M + m$, & phaenomenon pendebit a valore aequationis $f \gtreqless m$. Si rem in abſtracto conſideremus, eſt ſemper $f > m$, nam ferrum corpus eſt multo mollius quam lapideae naturae magnes: hinc ferrum facilius illud incrementum acciperet copioſiusque. Sed caetera omnia paria poni nequeunt: cum enim determinata ferri maſſa tantum determinatam vim a determinato magnete accipere queat, ſequitur parti M ipſius F non indiſcriminatim augmentum quodcunque *f* poſſe adiici, ſed tale tantum, quod defectum a maximo non ſuperat.

§. XXVII.

Interim cum eſſe debeat vis a ferro accepta maior illa, quam magnes adhibitus B habet & inſuper acquirit, ſequitur propoſitum caſum vix locum habere poſſe, niſi magnes B debilior ſit, uti revera obtinet (IV. V. VI. XV.) Unde, cum nil in genere ſtatui queat, ob rationes ſupra (§. VII.) allatas, examinandum eſſet, utrum magnes fortius attrahere poſſet ferrum quam alium eiusdem magnitudinis, earundemque virium magnetem, & tunc tale eſſet eligendum ferrum, quod, dum eandem magneti offert ſuperficiem, ut omnia paria ſint §. IX., ferrum eſt maximae attractionis: dubito autem, utrum hoc caſu unquam ferrum fortius attrahi queat magnete, cum tum ſolo contactu magnetis A vim accipere deberet maiorem illa, quam ipſe magnes B

vel

vel A (nam ſunt aequales) iam poſſidet, & inſuper corroboratione accipit. Haec equidem corroboratio eſſe poſſet perparva, ſi de magnetibus lapideis, qui duriores ſunt, agatur: fortior contra, ſi de artificialibus mollioribus ſermo ſit. Varia hac de re inſtitui poſſent experimenta, inprimis ſi inveſtigaretur, quaenam eſſe deberet vis magnetis duriſſimi B, ut ille fortius a magnete alio attraheretur, quam ferrum mollius vel earundem vel optimarum dimenſionum. De cauſis interim, quae primum phaenomenon §. XXIV. producunt, conſtat.

§. XXVIII.

Quando duo magnetes in ſe invicem agunt, vel in contactu vel in diſtantia quacunque, duo dantur elementa conſtantia, duo variabilia. Conſtantia ſunt vires, quas ſinguli magnetes ante initum experimentum habebant: variabilia vero ſunt, 1mo diſtantiae, in quibus magnetes in ſe invicem agunt, & quae attractionis energiam augent minuuntve. 2do Corroborationes, quas magnetes accipiunt (§. XXII.) Hae minores ſunt, quo duriores ſunt magnetes; ſed ob eandem hanc cauſam ſimul acceptae lentius evaneſcunt. Ponamus corroborationem eſſe in contactu partem p; vis, quam magnes habet, ſeu $\frac{M}{p}$ ſit in ratione inverſa y diſtantiarum D, dum attractiones ſunt in ratione inverſa x: erit actio tota $\frac{M}{D^x} + \frac{M}{pD^xD^y} = \frac{pMD^y+M}{pD^{x+y}}$

In ferro vero res ſecus eſt: nulla elementa ibi conſtantia ſunt, ſed omnia variabilia; ubi enim augetur diſtantia, non tantum minuitur attractio hac de cauſa, ſed minuitur inſuper, quia cauſa attrahens, vis ſc. magnetica ferri,

etiam

etiam in quadam huius diſtantiae ratione decrevit. Sit vis a ferro in contactu accepta nM: erit illa in diſtantia D $\frac{nM}{D^x . D^y}$.

Erit itaque in Diſtantia D, vis magnetis A in magnetem B, ad illam magnetis A in ferrum, uti $\frac{pMD^y + M}{pD^{x+y}}$: $\frac{nM}{D^{x+y}} = pMD^y + M : pnM = pD^y + 1 : pn$.

§. XXIX.

Liquet hinc 1mo cur, licet ſit in contactu vis $pn > 1$; attamen aucta diſtantia, & quidem ſat cito, fit attractio inter ambos magnetes maior. Ibi enim unum elementum conſtans manet, dum in altero caſu minuuntur ambo; nam, cum attractionis imminutio eadem ſit pro utroque caſu in eadem diſtantia, erunt vires uti $M + \frac{M}{pD^y}$ ad $\frac{nM}{D^y}$: accedit ad hoc, quod ob ſuam mollitiem ferrum remoto magnete illico vim acceptam demittit (§. XXIII.) dum magnes illam aegrius abiicit: hinc vis vera propius ad $\frac{nM}{D^y}$ accedit pro ferro, quam ad $M + \frac{M}{pD^y}$ pro magnete; ob reſiduum ſc. quod e praecedente magnetis poſitione adhuc in ipſo permanet propter maiorem ejus duritiem, & temporis, quo vis amitti poſſet, penuriam.

Liquet 2do, cur id contingat, diſtantia plerumque non multum aucta: eſt enim *n* fractio: *p* certiſſime numerus integer, & pro magnete terminus M conſtans manet.

Liquet 3tio, cur, ubi versus contactum accedimus, multo citius fortiusque increscant attractiones inter ferrum & magnetem, quam inter duos magnetes (§. XVII.) In primo enim casu ambo increscunt elementa, & unum eorum tum citissime tum maxime. (§. XXIII.) Actiones enim, quae in distantia D erant ut $M + \frac{M}{pD^y}$ ad $\frac{nM}{D^y}$ sunt in contactu uti M: n M: facile autem liquet n M esse maius multiplum ipsius $\frac{nM}{D^y}$ quam M ipsius $M + \frac{M}{pD^y}$: *multiplum* autem hoc maius esse pro ferro & magnete quam pro duobus magnetibus, experimenta demonstrant, ut supra in §. XVII. diximus.

Appendix Experimentorum.

§. XXX.

In §. XXVII. quaedam proposui experimenta, quorum eventus haud debilem affundere posset lucem iis, quae in Dissertatione passim dixi. Haec, quamprimum opportunitatem nactus sum, institui, omnibus usus cautelis, quas diuturnior harum rerum usus utilissimas non tantum sed necessarias prorsus esse me docuit: sunt enim difficillima haec experimenta.

Adhibui laminas, quae omnes eamdem habebant latitudinem atque crassitiem, parallelopipedeas: duritie vero ac longitudine differebant: lamina vero magnetica A e bilance suspendebatur, ac polo suo australi in suppositas laminas agebat. Polus autem australis huius laminae acum quamdam, qua constanter in hoc experimentorum genere, inde

inde a septemio usus sum, a meridiano magnetico deturbabat gradibus 41° 55′. Unde si vim per tangentem huius deerrationis exprimamus, ut oportet, erit vis huius poli australis laminae A = 8978. Distantia vero, in qua lamina ab acu collocabatur, erat 7 p. 5, 8 l. eademque in omnibus his experimentis.

Adhibui porro aliam laminam earumdem prorsus dimensionum, ac duritiei, B mihi dictam, cuius polus Borealis, eamdem acum deturbabat 40° 30′: erat ideo magnetis B vis borealis = 8847. hinc magneti A fere aequalis.

§. XXXI.

Adhibui porro has laminas e ferro admodum molli confectas, non impraegnatas.

Lamina C eiusdem longitudinis ac A & B.

Lamina D quae ipsius A quartam habebat longitudinis partem.

Lamina E quae dimidiam habebat longitudinem.

Lamina F cuius longitudo 3. partes quartas ipsius A valebat.

§. XXXII.

Sequentes laminae e chalybe durissimo erant confectae G & H, ipsi C penitus aequales. I. K. L. respective ipsis D. E. F. aequales.

§. XXXIII.

Experimentorum autem die 16 Sept. 1778 institutorum hic fuit eventus.

Exp. V. Magnes A polo Auſtrali polum Borealem Magnetis B trahebat vi granorum 3843.

Exp. VI. Idem Magnes laminam ferream C trahebat vi 2107. gr.

Exp. VII. Laminam vero chalybeam G trahebat vi 1058. gr.

Exp. VIII. Laminam ſimilem H trahebat vi 1108. gr.

Exp. IX. Trahebat laminam D vi 1537. gr.

Exp. X. Chalybeam vero I. vi 943. gr.

Exp. XI. Trahebat laminam E vi 1637. gr.

Exp. XII. Chalybeam vero K vi 1243. gr.

Exp. XIII. Trahebat laminam F vi 2695. gr.

Exp. XIV. Chalybeam vero L vi 1550. gr.

§. XXXIV.

Ex his experimentis manifeſte ſequitur:

1mo Magnetem fortius alium Magnetem attrahere ſibi aequalem, & earundem virium, quam laminam ferream prorſus aequalem, aut chalybeam aequalem & ejusdem duritiei: imo fortius quam maſſam ferream, chalybeamve maximae attractionis, dummodo reliqua paria ſint (§. IX.), quemadmodum hoc in §. 27., ſolo ratiocinio analogico ducti innuimus.

2do Magnetem fortius traxiſſe laminas e Ferro molli, quam chalybeas induratas earumdem dimenſionum. Unde diiudicari poteſt influxus, quem maior minorve corporum durities, caeteris etiam paribus, in haec experimenta exer. Eſt autem illa durities unum ex praecipuis elementis illorum, quae in ipſa diſſertatione evicimus.

3tio

3tio Ipſa haecce durities, ratione attractionis, non ſemper eumdem in aequales maſſas producere videtur effectum: nam erat attractio

Ferri C ad illam chalybis	G uti	2107 : 1058	=	2 : 1.
Ferri D - - - - - - -	I - -	1537 : 943	=	1. 63 : 1
Ferri E - - - - - - -	K -	1657 : 1243	=	1. 33 : 1
Ferri F - - - - - - -	L -	2695 : 1550	=	1. 74 : 1
		Medium	=	1. 68 : 1

Hinc magnitudo huius effectus non a ſola duritie pendere videtur, ſed ab hac cum maſſa combinata: quae propoſitio hucusque latet. Proportio maxima & minima eſt pro duabus maſſis C & E, quae aeque a maſſa maximae attractionis F diſtant: altera, C ſc. in exceſſu, altera, D ſc. in defectu. Media ferme eſt pro maſſa attractionis maximae: & paullo minor pro maſſa attractionis minimae.

4to Sequitur, non omnes maſſas iisdem trahi viribus, & MUSSCHENBROEKII iam conſtabat experimentis; hic autem notandum omnino videtur, aequales ferri chalybisve maſſas maximam minimamve attractionem fuiſſe expertas; ordinem tamen attractionis in utroque caſu eumdem ordinem maſſarum non ſequi; attamen haud multum diſcrepanti proportione pergunt ambo ordines.

Si enim ſit

attractio maſſae F = 1	Si ſit attractio maſſae L = 1
erit illa maſſae C = 0. 78	erit illa maſſae K = 0. 80
- - - E = 0. 61	- - - G = 0. 68
- - - D = 0. 57	- - - I = 0. 61
0. 74	0. 77

§. XXXV.

§. XXXV.

In primis autem operam dedi examinandae huic quaestioni, quam §. XXVII. proposueram, sc. quaenam esse deberet vis magnetis durissimi *H*, ut ille fortius a magnete trahatur quam ferrum mollius C vel earumdem vel optimarum dimensionum. Huic examini laminam H dicavi, quae, licet easdem fere haberet dimensiones ac lamina G, attamen vi 1108 gr. trahebatur, dum altera trahebatur vi 1058 gr. differentia 50 gr. sed inveni laminam H 22 gr. ponderosiorem esse quam laminam G, quae 580 gr. pendebat, hinc revera propius ad massam attractionis maximae accedere.

Haec lamina H, postquam attracta fuit, vim quamdam magneticam accepit, &, ob suam duritiem, servavit. Ut hanc explorarem, laminam in Exp. XV. in eadem distantia 7 p. 5. 8. l. acui §. XXX. memoratae admovi: & haec deturbabatur gr. 1° 15′: unde vis per tangentem expressa erat 218. Haec autem vis pure magnetica est, cum antea explorassem, utrum laminae purae in hac distantia agerent in acum, easque non agere invenerim. Porro idem docet experimentum, quanto melius, quam ferrum, chalybs ablato magnete vim servet, nam lamina ferrea C a magnete A ablata, & celerrime acui in distantia eadem oblata, nullo modo in acum egit.

§. XXXVI.

Exp. XVI. Laminam H, methodo duplicis contactus, cum laminis duabus ipsi H aequalibus impraegnavi, laminas bis ducendo. Hoc peracto deturbabat lamina H memoratam acum gradibus 6 & 45′. Unde vis erat 1183.

Exp.

Exp. XVII. Mox vero laminam H laminae B ex bilance ſuſpenſae ſubieci, & attractio fuit gr. 1288.

Ergo 1mo attrahebatur hic magnes H, quem nunc H *a* dicam, & cuius vis erat ad illam magnetis B, uti 1183 : 8847. ſeu uti 1 : 7. 48, multo debilius, quam ipſe magnes B, & quidem vi, quae huius erat pars tertia. Ergo 2do attrahebatur idem Magnes H *a*, ſed durus, debilius, quam ferrum molle earumdem dimenſionum C, & quidem vi, quae erat ad hanc uti 1 ad 1. 9. imo debilius trahebatur quam ferrum optimarum dimenſionum F, & vires erant uti 1 : 2.

§. XXXVII.

Exp. XVIII. Eamdem laminam H porro ita impraegnavi, ut acum in eadem diſtantia traheret ſub angulo 10 gr. erat ergo vis 1763. hinc vis ad vim ipſius B, uti 1763 : 8847 = 1 : 5. fere.

Exp. XIX. Eamdem laminam Magneti A e bilance ſuſpenſo ſubieci, & fuit attractio 1738 gr.

Ergo attrahebatur hic magnes H, quem nunc H *b* dicam, & cuius vis erat ad illam magnetis B, uti 1 : 5. debilius quam magnes B, & quidem vi, quae erat ad illam huius uti 1738 : 3843 = 2. 14 : 1.

Ergo 2do attrahebatur magnes H *b*, ſed durus, debilius, quam ferrum molle earumdem dimenſionum C, & quidem vi, quae erat ad illam huius ferri uti 1 : 2, 21. Imo debi-

debilius trahebatur, quam ferrum optimarum dimensionum, & vires erant uti 1 : 1. 55.

§. XXXVIII.

Exp. XX. Iterum impraegnavi laminam H, nunc *H c* mihi dictam, & deturbabat acum sub angulo 12° 30′: erat ergo vis 2217, hinc vis ad illam ipsius B = 1 : 4. fere.

Exp. XXI. Laminam hanc subieci Magneti A e bilance pendenti, & fuit attractio aequalis 2068 gr.

Erat ergo attractio haec debilior illa ferri puri C, & quidem erat ad hanc uti 1 : 1,02.

Ergo etiam debilior illa ferri optimarum dimensionum: & quidem in ratione 1 : 1. 3.

§. XXXIX.

Exp. XXII. Hanc laminam iterum impraegnavi, & quidem, ut acum traheret sub angulo 15 gr. est ergo vis magnetis H c ad illam magnetis B, uti 2679 ad 8847 = 1 : 3. 3.

Exp. XXIII. Hac autem Magneti A e bilance suspenso subposita, fuit attractio 2160 gr.

Fuit ergo hic attractio maior, quam in ferrum purum earumdem dimensionum: sed minor adhuc, quam in ferrum optimarum dimensionum: erat enim ad hanc uti 2160 ad 2695 = 1. 1. 25.

§. XL.

§. XL.

E quibus omnibus experimentis id iterum directe efficitur

1mo magnetem alium magnetem earumdem virium fortius attrahere quam ferrum vel earumdem vel optimarum dimensionum.

2do Magnetem debiliorem debilius attrahi posse quam ferrum molle earumdem dimensionum, sed aliquando tum iam fortius attrahi, si vis sit subtripla magnetis, quo utimur.

3tio Fieri posse, ut idem magnes fortius attrahatur, quam quaedam, debilius vero, quam alia massa ferrea.

4to Denique magnetem, utut parvis impraegnetur viribus, attamen fortius attrahi quam ferrum eiusdem duritiei & earumdem dimensionum: ut patet collatis Exp. 23. 21. 19. 17. cum Exp. 8vo.

Quae omnia & consona sunt iis quae in ipsa dissertatione proposuimus, & haec latius etiam, certiusque confirmant.

§. XLI.

Dum vero hic de attractione magnetica sermo est, lubet alia quaedam subnectere, quae ex his sequuntur experimentis.

Si ponatur vis magnetis B = 1.		& attractio magnetis A in B = 1.
erit vis magnetis -	H a = 0. 131	- - in H a = 0.33
- - -	H b = 0. 2	- - in H b = 0.45
- - -	H c = 0. 25	- - in H c = 0.53
- - -	H d = 0. 3	- - in H d = 0.56

Hinc liquet, attractiones neutiquam respondere proportioni virium, sed relate ad vires maiores esse, serie tamen decrescente, quo fortior sit magnes; etenim est vis B ad vim *H a* uti 100 : 13. attractio B ad attractionem H *a* uti 100 : 33. dum vis B sit ad illam H *d* ut 100 : 30. attractio vero ipsius B ad illam H *d* uti 100 : 56. Est porro

pro H a vis ad attractionem	= 1 : 2. 5	medium 1:2.15
pro H b - - - -	= 1. 2. 2	
pro H c - - - -	= 1. 2.	
pro H d - - - -	= 1. 19	

Serie, ut liquet, continuo decrescente.

§. XLII.

Neque mirum videbitur, attractiones ope acus exploratas multum ab illis differre, quae ope bilancis inveniuntur, etsi multi mirum id habuerint, atque, dum rationem nullam huius phoenomeni perspexerint, id in exemplum inconstantiae atque morositatis magnetis attulerint, dum interim quidam experimenta cum bilance, alii illa cum acu praetulerunt.

Mirum, inquam, id non videbitur: in experimentis enim cum acu institutis una tantum agit vis, attractiva sc. seu

ſeu magnetica laminae exploratae: acus hic mere eſt paſſiva, nam, ut docuit clar. LOUS, atque poſt ipſum etiam inveni, ſive haec maiorem ſive minorem habeat vim, eodem arcu per eamdem vim a priſtino ſitu deturbatur.

Ubi vero cum bilance experimenta inſtituimus, duo adſunt elementa: alterum vis, quam habent corpora adhibita: alterum vero corroboratio, quam ipſo durante experimento accipiunt: attractio vero integra non eſt, ut in caſu praecedenti, menſura primi elementi tantum; ſed amborum elementorum ſimul ſumptorum; unde in proportione maxima differentia exorietur.

§. XLIII.

Ut vero hanc rem ulterius excoleremus, nonne ita ratiocinari liceret? Lamina H pura trahitur vi 1108 gr. Ergo a ſingulis attractionibus hoc auferendum eſt pondus, ut habeamus id, quod attractioni magneticae debetur. Quod ſi fecerimus, erunt attractiones

pro magnete B =	2735	— hinc —	1	dum pro-	1
— — H a =	180	— propor- —	0, 065	portiones	0, 13
— — H b =	630	— tiones —	0, 23	virium	0, 2
— — H c =	960	— —	0, 35	ſunt per	0, 25
— — H d =	1052	— —	0, 38	§ 4tum	0, 3.

Quae proportiones utique multo magis ad ſe invicem accedunt. Verum, dum A, in ſingulis experimentis magnetes B. H a, H b, H c, H d, corroborat, corroboratur ipſe ab illis: unde a magnitudine attractionum hic notatarum adhuc aliquid demendum eſt, id ſc. quod huic cor-

roborationi debetur. Quaenam vero illa ſit quantitas, hucusque latet; equidem erit in quadam virium ratione: ſed veroſimillimum mihi videtur, magnetem notabiles iam vires poſſidentem eo minus corroborari, quo hae maiores ſunt & debiliori magneti exponuntur; ita ut illa corroboratio ſit in quadam ratione inverſa virium propriarum & directa illarum magnetis, cui exponitur magnes, de quo agitur. Quaenam illa ſit, hucusque experimentis haud definivi, & res mihi videtur difficultatibus plena. Interim liquet, quod illa quantitate dempta attractiones adhuc magis ad proportiones virium accedent, ſi ſolum Exp. 17um, ſeu magnetem H *a* excipiamus. Unde liquet, omnia optime inter ſe cohaerere: Verum haec per tranſennam tantum & arrepta opportunitate monui: non enim experimenta inſtitui, ut hanc quaeſtionem ſolverem, quae meretur utique, ut omni, qua fieri poteſt, cura tractetur. Haec itaque tantum ut levia tentamina conſiderentur; vix autem unquam contigit, ut experimenta rite inſtituta non aliquid doceant praeter id, cuius diſcendi gratia inſtituebantur.



Eine neue Art die Salpeternaphte zu bereiten

von

Dokt. Philipp Fischer.



§. I.

Seit sehr langer Zeit hat man aus rektificirtem Weingeist, und der Salpetersäure eine Naphte zu machen gewußt. Ich will hier nicht derjenigen Versuche und Verbesserungen erwähnen, deren sich, viele andere zu geschweigen, schon **Sebastiani, Mangold, Bernhardt,** und **Baume** bedienet haben; nur das ist zu erinnern, daß ihre Versuche ungleich, zuweilen zweifelhaft, und öfters mit Verlust des ganzen chemischen Apparats wohl gar gefährlich ausgefallen sind. Ein Ohngefähr bahnet uns oft den Weg zu richtigern Erfahrungen; sind wir aber nicht immer so glücklich, alle die vorkommenden Erscheinungen auf das genaueste zu erklären: so ist man endlich auch zufrieden, einen Proceß, der sonst mit vieler Gefahr und Arbeit verbunden war, wenigstens mit geringerer Mühe und mehrerem Vortheile zu Stande zu bringen. **Black** der ruhmvolle Lehrer der Chemie auf der hohen Schule zu Edimburg gerieth zuerst auf den Einfall, den ich hier bekannt machen will, und meine Erfahrungen mit andern verglichen recht-

ferti-

fertigen mich durchgehends, daß diese Methode vor allen bisher bekannten den Vorzug verdiene. Der Versuch ist folgender.

§. II.

Man nimmt ein zu 12 bis 15 Unzen hohes Glas mit einem gläsernen Stöpsel versehen, füllet es mit drey Unzen rauchenden Salpetergeists nach Glaubers Art bereitet. Diesem werden zwo Unzen destillirten Wassers beygesetzt, doch so, daß das Wasser mittels eines gläsernen Trichters, oder auf was immer für eine andere Art nur tropfenweise nach und nach an den innern Wänden des Gefäßes hinabrinnt. Nach dem Wasser werden auch vier und eine halbe Unze des höchst rektificirten Weingeistes anfangs wieder auf die eben erwähnte Art sehr sachte hineingetragen, damit sich der Weingeist nicht mit dem Wasser vermenge. Endlich wird das Glas mit seinem gehörigen Stöpsel versehen, und ohne viele Bewegung in kaltes Wasser gesetzt. Die Kälte zur Winterszeit ist diesem Proceße sehr günstig, und im Sommer muß man wenigstens die Vorsicht haben, den ganzen Apparat in ein kühles schattichtes Ort zu stellen. Dieß ist es alles, was der Chemist zu beobachten hat: nun muß ich aber auch einiger Erscheinungen erwähnen, die während dieses Proceßes vorkommen.

§. III.

Es erhellet von sich selbst, daß die drey flüßigen Körper, nämlich der mit rothen Dünsten rauchende Salpetergeist, das destillirte Wasser, und der rektificirte Weingeist vermög ihrer besondern specifischen Schwere einer über den andern schwimme, wenn sie anders nicht aus Unvorsichtigkeit untereinander geschüttelt werden. Kaum ist diese Zusammensetzung zu rechte gemacht, so entstehen

stehen sogleich von der Salpetersäure häufige Bläschen, die durch das Wasser in den Weingeist aufsteigen, und sich öfters mit einem ganz besondern Gezische vermehren. Der rothe Salpetergeist verändert sich gegen der Fläche des Wassers ins Grüne, da die untere Hälfte noch lange roth bleibt, bis sich diese Farbe endlich ganz ins Grüne verliert, und von da wieder nach 12 bis 18 Stunden ins Blaue schielt. Der mittere oder wässerige Theil trübet sich nach und nach, es sammelt sich ein flockichtes Wesen darinn, wovon zuweilen etwas durch die aufsteigenden Bläschen in die Höhe gerissen wird, das den Weingeist zu verunreinigen scheint, aber auch von sich selbst wieder niedersinket. Nach 15 bis 18 Stunden zeiget sich insgemein schon etwas Naphte, die auf der Oberfläche des Weingeists schwimmet, und sich immer vermehrt. Binnen zween bis dritthalb Tagen kläret sich insgemein alles auf; die blaue Farbe der Säure, und das flockigte Wesen des Wassers verliert sich, die aufsteigenden Bläschen werden seltener, und läßt man nach diesem Zeitpunkt die obenauf schwimmende Naphte noch längers stehen: so nimmt sie zuweilen einen zu sauren Geschmack an, und öfters vermindert sie sich auch von sich selbst dergestalt, daß die zu erhaltende Menge nicht leicht zu bestimmen ist; indessen habe ich doch aus der angegebenen Proportion zuweilen drey bis vierthalbe Unzen erhalten, die ich mit einem Trichter absönderte. Die übermäßige Säure benahm ich dieser Naphte, da ich sie mit einer gehörigen Menge verdünnerten Weinsteinöls, oder mit Wasser abschüttelte, worinn Weinsteinsalz aufgelöst war. Auf diese Art erhielt ich ein sehr angenehmes und wohlriechendes Präparat, das sich in kleinern Gefässen ohne sie zu zersprengen leicht aufbehalten ließ, in der mindesten Wärme aber vor lauter Flüchtigkeit von sich selbst verlohr. Von dem Rest, der nach abgesönderter Naphte übrig geblieben, werde ich noch in der Folge sprechen.

§. IV.

Was die Veränderung der Farbe vom Rothen ins Grüne, von diesem ins Blaue, und endlich die gänzliche Aufklärung und Einförmigkeit der verschiedenen Flüßigkeiten bey diesem Processe angeht, hängt von dem flüchtigen Theile der Salpetersäure, den andere auch den inflammabilischen nennen, gänzlich ab. Es ist bekannt, daß der rauchende Salpetergeist sich mit den wesentlichen Oelen entzündet, und was das phlogistische Wesen gewisser Körper zur Veränderung der Farben beyträgt, wird zum Theil in der Chemie, zum Theil auch in der Physik erwiesen. **Bernhardt** (*) nahm zwar zur Bereitung seiner Naphte nicht den rauchenden, er verlangte aber doch den flüchtigen grünen Salpetergeist, der gleich anfangs mit den wässerigen Dünsten übergehet, ehe sich nämlich durch den anhaltenden Grad des Feuers die schwerere Säure noch entwickeln, und mit dem Vorlauf vermengen kann, welches bey unserm Versuche, wie die erste Veränderung der Farbe (§. III.) zeiget, auf das nämliche heraus kömmt. Genug ist es, daß ohne diesen flüchtigen oder inflammabilischen Theil der Salpetersäure keine Naphte erhalten werden kann. Es ist so leicht nicht, den flüchtigen Theil dieser Säure, besonders wenn sie lange aufbehalten wird, gänzlich zu erhalten; ein so veralteter Salpetergeist wird zu dieser Arbeit immer unbrauchbar bleiben, er läßt sich aber durch einen sehr einfachen Handgrif ergänzen, nämlich wenn man mittels eines Thermometerröhrchens nur ein paar Tropfen guten Weingeists in die ohnehin schon koncentrirte Säure menget, so zeigen sich die rothen Dünste alsobald wieder, und der verrauchte Salpetergeist erscheinet neuerdings in seinem dämpfenden Zustande. Das flüchtige inflammabilische Wesen also verursachet erstlich in diesem Geiste die Röthe; kömmt Wasser dazu, so wird er grün, und

(*) Chemische Versuche und Erfahrungen S. 121. und 138.

und nachmals blau; verliert sich endlich dieser wesentliche Bestandtheil gänzlich davon, oder wird, wie in unserm Processe (§. III.) durch den damit verwandten Weingeist angezogen, so kläret sich der ganze Apparat durchgehends auf, und die übergebliebene Säure hat nun nicht mehr den eckelhaften Geruch, den sonst das gemeine Scheidwasser äußert.

§. V.

Die Vorzüge, die diese Methode vor anderen hat, bestehen hauptsächlich darinn, daß das zwischen die Säure und den Weingeist gesetzte Wasser die plötzliche Wirkung dieser beyden aufeinander verhindert, indessen aber den elastischen aufsteigenden Bläschen dennoch nicht den Weg benimmt, in den Weingeist zu dringen, und denselben mit ihrer flüchtigen Säure (§. IV.) zu schwängern. Die Menge des Wassers, wovon das destillirte dem allgemeinen vorgezogen wird, läßt sich wegen der Größe und Weite der Gefäße so genau nicht bestimmen; ich trachtete insgemein, daß dessen Volumen eben so hoch anwuchs, als jenes der Säure war, welches jedesmal wenigstens einen guten queren Finger betrug. Ich bemerkte sehr oft, daß durch eine geringere Menge Wassers die Bläschen zu schnell drangen, und daher eine Verwirrung im Processe mit gähling em Ausbruche rother Dünste und Verflüchtigung des Weingeistes verursachten; zuviel entzwischen gesetztes Wasser machte hingegen, daß dieser Proceß länger andauerte, und daß die Aufklärung der gesammten Flüßigkeiten insgemein später erfolgte. Ohne diesen Vortheil setzte Baume, der sonst nach der besten Proportion 4 Unzen rauchenden Salpetergeists nach und nach mit 6 Unzen höchst rektificirten Weingeists versetzte, und diese Mischung im eiskalten Wasser digerirte, seine Gefäße vieler Gefahr aus; die Wirkung der Säure auf den Weingeist war insgemein zu heftig, die Gläser zersprangen bey aller Vorsicht, und konnte auch eines oder das andere noch

ganz erhalten werden: so war die gesammelte Naphte so elastisch, daß sie sich fast nirgends erhalten ließ, und auch wieder jene Gefässe zerbrach, worinn sie aufbehalten wurde. Auch der grüne Salpetergeist nach **Bernhardts** Vorschrift (*) mit aller Vorsicht, und in sehr geringer Menge von Zeit zu Zeit in Weingeist eingetragen brach öfters auf einmal mit rothen Dünsten aus, die, wenn sie schon nicht allemal den ganzen Apparat beschädigten, doch wenigstens die Naphte zerstreuten, welche sich hier schon, wie der angenehme Geruch bewies, unter der Mischung der Säure mit dem Weingeist entwickelte. Diese Methode, wo sich soviel verflüchtiget, ist also zur Erhaltung einer hinlänglichen Menge Naphte wieder nicht die beste. Freylich bin ich in diesem Punkte mit meiner Methode, besonders in den hiesigen Gegenden, nicht zu glücklich gewesen; ich konnte aber auch nicht den guten Weingeist bekommen, den ich anderswo fand, und wenn ich ihn noch so sorgfältig rektificiren ließ, so war er doch immer zu wässerig. Unsere Laboranten gehen insgemein zu geschwinde damit um, und denken nicht, daß der Weingeist unter einem weit geringern Grade der Hitze übergehet, als jener des siedenden Wassers ist. Wegen dieser Beschwerlichkeit, guten Weingeist zu erhalten, muß man sich zur Bereitung dieser Naphte gleichwohl nicht desjenigen bedienen, der durch das Weinsteinsalz, oder durch ein anders kaustisches Alkali seines Wassers beraubet, und auf diese Art rektificirt worden ist. **Bernhardt** und andere Chemisten haben schon diese Erinnerung gemacht, da sie von einem solchen Weingeiste sehr wenige, und öfters gar keine Naphte erhielten, es mochten sodann die aufgelösten Salztheilchen, oder das kaustische Wesen daran Schuld seyn; **Wiegleb** (**) hat durch seine wiederholten Versuche weder das eine noch das andere entdecken können.

§. VI.

(*) S. 138. (**) Siehe dessen Uebersetzung der Lehrsätze der Chemie von Rud. Aug. Vogel. S. 258.

§. VI.

Die nach der vorgeschriebenen Art (§. II. & III.) bereitete, und von ihrer überflüßigen Säure wohl gereinigte Naphte ist in den Lokalschmerzen von verschiedenen Ursachen, und wo das Geblüt eine Neigung zur Fäulniß, oder zur Entzündung der Eingeweide hat, von ganz besonderer Wirkung. — Nicht nur allein wegen ihres angenehmen und erquickenden Geruchs, sondern auch in vielen andern Stücken, als in der Windkolik, bey verhaltenem Urin, Zahnschmerzen und Gliederreißen verdient sie den schmerzstillenden Tropfen des Hoffmanns vorgezogen zu werden. **Bernhardt** verrichtete damit ganze Kuren, da er sie alle drey Stunden zu 10 bis 15, auch noch mehr Tropfen nehmen, und mit deren Gebrauche so lange anhalten ließ, daß öfters eine bis anderthalb Unzen erfodert wurden. Ich habe mich derselben sehr oft in solchen Fällen bedienet, wo schleunige Hülfe zu verschaffen gewesen, und fast allzeit mit erwünschtem Erfolge. Die einzige Beschwerlichkeit diese Naphte in allen möglichen Vorfallenheiten beständig bey sich zu führen fand ich in dem, daß sie sich schon durch den natürlichen Grad der menschlichen Wärme verflüchtiget, und kaum in den äußerst geschlossenen Gefässen zu erhalten ist: ich rieth daher (§. III.) mit Fleiß, sie in mehrern besondern Gläschen aufzubehalten, damit eines nach dem andern gelegenheitlich verbraucht werden könne.

§. VII.

Die übrig gebliebene Flüßigkeit (§. III.) ist bey unserm Processe nichts anders als ein Gemengsel (*) von der Salpeter-

säure,

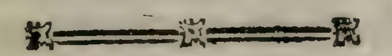
(*) Da dieser Ueberrest nach meinen Versuchen insgemein sehr wenig betrug, versetzte ich ihn nach der Rouellischen Art niemals mehr mit

neuem

säure, dem beygeschütteten Wasser, und dem wässerigen Theile des Weingeistes anzusehen. Ich ließ es nach abgenommener Naphte insgemein noch eine Zeit unbedeckt stehen, bis es allen Geruch verloren hatte, der jetzt nicht mehr so eckelhaft als jener des Scheidwassers war; sondern alles schmeckte natürlich sauer. Es scheint also dieser Proceß zugleich ein Mittel zu seyn, der Salpetersäure ihr unangenehmes flüchtiges Wesen zu benehmen, und sie gleich der Vitriolsäure zum innerlichen Gebrauche dienlicher zu machen, besonders wenn sie noch mittels einer gelinden Destillation herüber gezogen wird. Mit einem Saft, Julep, oder einer Tisane versetzt ist diese rektificirte Säure in hitzigen und faulen Fiebern eine sehr vortrefliche Arzney, die, wie leicht zu erachten, vermög ihrer kühlenden und antiseptischen Kräfte wirket.

Re-

neuem rektificirten Weingeiste, um zu versuchen, ob nicht nach einer langen Digestion der versüßte Salpetergeist daraus könnte abgezogen werden, sondern ich bediente mich zu diesem Ende vielmehr des Bernhardtischen zwölften Versuches S. 161, wo sehr getrockneter Salpeter und Vitriol, von jedem ein Pfund zusammen gemischet, in einen kurzen Kolben oder Retorte gebracht, und alsobald mit zwey Pfund des stärksten Brandweines versetzet werden. Diesen ganzen Apparat mit der Vorlage ließ ich einige Zeit in der Digestionshitze stehen, und sammelte endlich, was von sich selbst herüber gieng, das der angenehmste versüßte Salpetergeist war. Aus dem Ueberrest wurde noch ein sehr starkes Scheidewasser erhalten.





Register

der merkwürdigsten Sachen, welche in dem ersten Bande enthalten sind.

Ochsen-



